

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA FORTALECER EL PENSAMIENTO  
GEOMÉTRICO A TRAVÉS DE LA UTILIZACIÓN Y CONSTRUCCIÓN  
DE OBJETOS DE APRENDIZAJE.**

**ELIANA OROZCO BERDUGO**

Trabajo final presentado como requisito para optar al Título de:

**MAGISTER EN EDUCACIÓN CON ÉNFASIS EN PENSAMIENTO MATEMÁTICO**

Asesora:

**Mg. EVELYN DEL CARMEN ARIZA MUÑOZ.**

Fundación Universidad del Norte  
Barranquilla – Atlántico

2017

*El gran libro de la naturaleza está escrito en símbolos matemáticos.*

**Galileo Galilei.**

## Dedicatoria

*El da fuerzas al fatigado, y al que no tiene fuerzas, aumenta su vigor.  
Aun los mancebos se fatigan y se cansan, y los jóvenes tropiezan y vacilan,  
pero los que esperan en el Señor renovarán sus fuerzas; se remontarán como águilas,  
correrán y no se cansarán, caminarán y no se fatigarán.*

***Isaías 40: 29 – 31.***

Al Dios Todopoderoso, mi eterna gratitud, por darme sabiduría y fuerza para realizar este trabajo.  
Sin Él nada somos y sin Él nada podemos hacer.

A mi familia, por todo el apoyo brindado. Fueron largas horas quitadas a su tiempo.

A mi esposo por su comprensión y apoyo incondicional,

A mis hijos por los momentos en que no pudimos compartir,

A la Mg. Claudia Baloco por compartir sus conocimientos, experiencia y sabiduría.

Al MEN, por hacer posible mi sueño de continuar estudiando.

Y a la Intuición Educativa Fernando Hoyos Ripoll por su interés y acompañamiento.

## INTRODUCCIÓN

La presente propuesta de innovación pedagógica surge por la necesidad de mejorar las competencias matemáticas en la Institución Educativa de Sabanalarga Fernando Hoyos Ripoll. Después de realizar un análisis exhaustivo de la mismas podemos aseverar el bajo desempeños de los estudiantes reiteradamente.

En concordancia con este panorama un tanto desalentador para toda la comunidad, se pretende a través de la propuesta proponer estrategias didácticas y pedagógicas para fortalecer el pensamiento geométrico con la utilización y construcción de Objetos de Aprendizaje. En esta nueva era donde cada día cobra más importancia la tecnología, se hace imprescindible articularla al currículo y por ende a la práctica pedagógica.

Fue así, como se da inicio a la implementación de la propuesta utilizando unidades didácticas estructuradas dentro del OA y conjuntamente se aplica la metodología del Modelo Van Hiele, con la finalidad de llevar a los estudiantes a que transiten por cada uno de los niveles y así lograr mejores aprendizajes.

Finalmente, se evidencia el impacto positivo de la misma, por generar cambios de roles en los estudiantes que favorecen la construcción de su propio aprendizaje, siendo autónomos, autorregulados en el manejo disciplinar y más participativos.

## TABLA DE CONTENIDO

1.	AUTOBIOGRAFÍA .....	5
2.	AUTODIAGNÓSTICO DE LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA. ....	7
2.1.	Autodiagnóstico de la práctica pedagógica. ....	7
2.2.	Planteamiento del problema. ....	9
3.	JUSTIFICACIÓN.....	15
4.	OBJETIVOS.....	19
4.1.	Objetivo General.....	19
4.2.	Objetivos Específicos .....	19
5.	MARCO TEÓRICO.....	20
5.1.	Marco Legal.....	21
5.1.1.	Normatividad de la matemática en Colombia. ....	21
5.2.	Marco Epistemológico.....	23
5.2.1.	Aspectos históricos – epistemológicos. ....	23
5.2.2.	Geometría plana.....	24
5.2.3.	Reseña Histórica de la Geometría. ....	24
5.3.	Marco Conceptual.....	25
5.3.1.	Aspectos Conceptuales .....	25
5.3.2.	Polígonos. ....	26
5.3.3.	Un polígono convexo.....	28
5.3.4.	Metodología Modelo de Van Hiele .....	29
5.3.5.	Fases del modelo de Van Hiele. ....	30
5.3.6.	Implementación de la estrategia didáctica. ....	31

5.3.7.	¿Qué son los objetos de aprendizaje? .....	31
5.3.8.	Elementos estructurales de un objeto de aprendizaje. ....	32
5.3.9.	Características de los objetos de aprendizajes. ....	33
6.	PROPUESTA DE INNOVACIÓN .....	35
6.1.	Contexto de Aplicación. ....	35
6.2.	Planeación de la Innovación: .....	36
6.2.1.	Dimensiones y componentes a promover desde la propuesta de innovación..	39
6.2.2.	Fases de aplicabilidad de la propuesta. ....	40
6.2.3.	Construcción de los ambientes de aprendizaje. ....	42
6.2.4.	Incorporación de los recursos. ....	42
6.2.5.	Evidencias de la aplicación de la propuesta. ....	43
6.2.6.	Aplicación del Pretest. ....	44
6.2.7.	Gráfica 8 Resultados Pretest.....	48
6.2.8.	Gráfica 9 Resultados del Pretest.....	49
6.2.9.	Aplicación de la Unidad didáctica con el Objeto de Aprendizaje. ....	50
6.2.10.	Diseño Unidad Didáctica Polígonos.....	52
6.2.11.	Gráfica 10. Resultados Postest Preguntas de la 1 – 5 .....	61
6.2.12.	Gráfica 11. Resultados Postest Preguntas de la 6 – 10.....	61
6.2.13.	Gráfica 12. Resultados Postest. ....	63
6.2.14.	Aplicación del Postest. ....	64
7.	REFLEXIÓN.....	65
8.	CONCLUSIONES .....	66
9.	RECOMENDACIONES .....	68
10.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. ....	69
11.	ANEXOS.....	72

11.1.	Gráfica 1 de Resultados IEFHR 1 .....	72
11.2.	Gráfica 2 Resultado del Grado 5 Área de Matemática .....	72
11.3.	Gráfica 3 Competencias y Componentes .....	73
11.4.	Gráfica 3.1 Resultados de grado 5 en el área de matemática.....	73
11.5.	Gráfica 4 Comparativo por Años Grado 5° Matemática .....	74
11.6.	Gráfica 5 Resultados por Pensamiento Grado 5° .....	75
11.7.	Construcciones de Polígonos con Regla y Compás .....	76
11.8.	Polígono regular de 4 lados: Cuadrado. ....	76
11.9.	Polígono regular de 6 lados: Hexágono regular.....	77
11.10.	Anexo 7 Línea de Tiempo de los Objetos de Aprendizaje en Colombia .....	78
11.11.	Anexo 8 Unidad Didáctica Portal Colombia Aprende .....	79
11.12.	Anexo 9 Formato de Evaluación del Pretest. ....	85
11.13.	Anexo 10 Formato Postest de Geometría.....	93

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Países Participantes OCDE 2015 .....	10
Tabla 2 Clasificación de Polígonos.....	27
Tabla 3 Cronograma de Actividades.....	40
Tabla 4 Cronograma de Gantt. Planeación de la innovación pedagógica.....	41
Tabla 5 Competencias y Ejes Temáticos a Evaluar .....	45
Tabla 6 Resultados del Pretest 1 - 5 .....	46
Tabla 7 Resultados del Pretest 6 - 10 .....	47
Tabla 10 Resultados del Postest 1 - 5.....	59
Tabla 11 Resultados del Postest 6 - 10.....	60
Tabla 12 Resultados del Postest.....	62



## 1. Autobiografía

El universo del saber es grande que no alcanza la vida para aprender todo lo que deberíamos, allí nace la gran motivación para continuar con mi proceso de formación, mejorar continuamente, no solo en un saber específico, sino también en el Ser, el sentir y así brindarles lo mejor de mí, a mis estudiantes.

En cuanto a la preocupación por el saber al ingresar a la maestría tenía muchas expectativas entre ellas la de mejorar el perfil académico, pero al iniciarla me encontré que la Universidad en el primer semestre, busca fortalecer la parte filosófica de la pedagogía, la construcción del Ser, fortaleciendo los valores y sentimientos como individuos, para conocernos mejor, poder interiorizar con nuestro Yo, y así, conociéndonos a nosotros, el poder servir y ayudar a mis estudiantes de acuerdo a sus diferentes contextos. Ha sido un proceso muy gratificante por todo lo que he aprendido, reconociéndome ahora como una persona actualizada en conocimientos más específicos del saber.

Esto me ha fortalecido hasta tal punto, que considero ser una persona luchadora, alegre, agradecida con Dios y con la vida por darme la bendición de ejercer la hermosa labor de enseñar con amor. Aunque soy bachiller normalista, estudie Arquitectura donde me desempeñe por varios años, luego por motivos de salud, se me da la oportunidad de trabajar como docente. Aquí comienza esta nueva historia y un reto personal, Dios me estaba mostrando que yo sería Arquitecta, pero para formar hombres de bien para la humanidad, convencida que tenía mucho por aprender y debía instruirme para dar lo mejor de mí en el aula de clases y con amor, enamorada de mi trabajo.

Con el firme propósito de mejorar mi perfil académico realice mi primera especialización en Gerencia Informática. Luego la secretaria de educación departamental hace una convocatoria de becas para cursar “Especialización en Didácticas de la Matemática en la Universidad del Atlántico” (2014), a la cual me presenté y quedé seleccionada, cursándola a feliz término y con mi propuesta de trabajo de grado presentada ante el ICFES fue seleccionada a participar en IV Seminario Internacional de Investigación.

En el año 2015 nuevamente pude acceder a estudiar becada a través del MEN por ser mi institución del proyecto Jornada Única, y aquí estamos en cuarto semestre en la Maestría de Educación con énfasis en pensamiento matemático.

Son muchos las fortalezas adquiridas durante este proceso de formación, en lo personal y profesional. Dentro de los obstáculos el transporte para trasladarme por las noches los días viernes hasta Sabanalarga, donde vivo, es muy difícil, llegando tarde, para luego madrugar al siguiente día. A veces se me dificultan los trabajos en grupo para reunirnos presencialmente. Puedo concluir que ha sido una experiencia muy gratificante por todos los beneficios obtenidos. Una mujer bendecida por Dios, luchadora, enamorada de la vida y de su familia.

## **2. Autodiagnóstico de la Práctica Pedagógica y Planteamiento del Problema.**

### **2.1. Autodiagnóstico de la práctica pedagógica.**

Estoy convencida que el proceso de autodiagnóstico de mi práctica pedagógica es necesario para generar herramientas útiles para la identificación de fortalezas y debilidades que permitan mejorar las prácticas de aulas, asumiendo el reto de modificar o cambiar formas de trabajo para obtener en mis estudiantes mejores resultados.

Esta reflexión diagnóstica sirvió para que después de 12 años de trabajo en la docencia, mi práctica haya cambiado, pero no significativamente. Desde el área de matemática en los primeros años el modelo de clase adoptado fue muy magistral del corte tradicional, estudiantes pasivos y el docente centro de atención a través de la clase expositiva. Pero me di cuenta de que este tipo de práctica no despertaba mucho interés para mis estudiantes, no lograba captar su atención y lo más delicado los resultados de los aprendizajes por algunas de las variables expuestas no eran los más favorables.

Desde este momento año 2013, comenzó mi inquietud por cambiar de estrategias, metodologías que apuntaran a lograr un aprendizaje constante y verdadero en mis estudiantes. Esto fue acompañado de procesos de formación académica que me permitió ir cambiando posturas y roles en el aula de clases.

Fue así que con la implementación del diseño de unidades didácticas y teniendo en cuenta los lineamientos, estándares de competencias, plan de estudio institucional, permitió organizar mejor la planificación de las clases, pero sentía que estos cambios en los estudiantes no eran significativos. Poco a poco desde las asignaturas que tenía a mi cargo fui implementando unidades didácticas con utilización de recursos TIC y se evidenció un cambio favorable en la atención y participación en la clase por parte de los involucrados en el proceso, logrando así obtener mejores resultados en grupos focalizados de estudiantes por curso.

En esta continuidad de experiencias seguramente en un año mi practica ya no será la misma, porque debo visualizarme como un libro que no se ha terminado de escribir para aprender cada día más y generar impactos positivos en mis estudiantes, hacerles ver el conocimiento como la fuerza necesaria para crecer y triunfar en la vida desde el ser, el sentir y el pensar. Forjando en ellos la confianza en si mismas y convencerlas de que todo se puede lograr en la vida con perseverancia.

## **2.2. Planteamiento del problema.**

El proceso de enseñanza-aprendizaje no es tarea fácil, por eso el educador del siglo XXI debe estar a la vanguardia en cuanto a lo que este proceso exige. Es decir, apropiarse de las diferentes teorías, modelos y planteamientos, hacerlos suyos y proponer con base a estos, para generar en sus estudiantes los cambios que demanda la sociedad de hoy. Educar con las nuevas tecnologías en educación representa nuevos retos para los docentes tanto en el uso de estas como en su aplicación práctica en clase y lo más importante la identificación de los beneficios reales para los estudiantes.

Analizando el desempeño de los educandos en el área de matemáticas y los resultados obtenidos en los diferentes contextos: internacional, nacional y local, encontramos que el desempeño obtenido por los educandos no es satisfactorio, dejando entrever una gran problemática la cual es pertinente abordar, de acuerdo como lo describe la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE (2016), quien da un informe detallado sobre los resultados PISA de la última aplicación en el cual afirma que:

Un estudio trienal sobre los alumnos de 15 años en todo el mundo denominado Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos, Programa Internacional de Evaluación de los Alumnos (PISA) el cual evalúa a los estudiantes de 15 años, que están a punto de concluir su educación obligatoria, han adquirido los conocimientos y habilidades fundamentales para una participación plena en las sociedades modernas. La evaluación se centra en las materias escolares básicas de ciencia, lectura y matemáticas. También se evalúan las capacidades de los alumnos en un ámbito innovador (en 2015, ese ámbito fue la resolución colaborativa de problemas). La evaluación no determina únicamente si los estudiantes pueden reproducir lo que han aprendido, sino que también examina cómo pueden extrapolar lo que han asimilado y aplicar ese conocimiento en circunstancias desconocidas, tanto dentro como fuera de la escuela. (p. 3 - 4)

La OCDE (2012) analiza los resultados de 510.000 mil estudiantes de 15 años, de los cuales 9.073 de ellos eran de Colombia, se analizaron las áreas de lenguaje, matemática y ciencias de 65 países. Los resultados que se publicaron en el 2013 mostraron para Colombia un panorama muy desalentador puesto que ocupó el puesto 62, diez puestos menos con respecto a las pruebas del 2009.

Los resultados de PISA 2015 recientemente publicados me permiten realizar los siguientes análisis en matemática, a partir de la siguiente tabla:

*Tabla 1 Países Participantes OCDE 2015*

<b>Algunos Países Participantes</b>	<b>PISA 2015 Rendimiento Media Matemática</b>	<b>Proporción de alumnos con nivel excelente en al menos una asignatura (Nivel 5 o 6)</b>	<b>Proporción de alumnos con bajo rendimiento en las tres asignaturas (por debajo del nivel 2)</b>
<b>MEDIA OCDE</b>	<b>493</b>	<b>15.3%</b>	<b>13%</b>
Singapur	564	39.1%	4.8%
Japón	532	25.8%	5.6%
Estonia	520	20.4%	4.7%
China (Taipéi)	542	29.9%	8.3%
Finlandia	511	21.4%	6.3%
Macao (China)	544	23.9%	3.5%
Canadá	516	22.7%	5.9%
<b>PAISES DE AMÉRICA</b>			
Argentina	456	7.5%	14.5%
Chile	423	3.3%	23.3%
Uruguay	418	3.6%	30.8%
Costa Rica	400	0.9%	33%
México	406	0.6%	33.8%
<b>Colombia</b>	<b>390</b>	<b>1.2%</b>	<b>38.2%</b>
Brasil	377	2.2%	44.1%
Perú	387	0.6%	46.7%

Elaborado por Eliana Orozco. Fuente de Base de Datos (OCDE, 2016)

Países como: Singapur, Japón, Estonia, Taipéi, Finlandia, Macao, junto con un país de América Canadá, poseen los mejores desempeños en las tres pruebas aplicadas. Colombia, junto con los países latinoamericanos participantes obtuvieron puntajes inferiores al promedio de los países de la OCDE.

Con un valor en la media de 390 (matemática) para Colombia comparado con el promedio de la Media de la OCDE de 490 (matemática). De los estudiantes colombianos evaluados (13.459) el 61,8% no logra el desempeño mínimo establecido (nivel 2), en matemática. Sólo 7 de cada 100 mostraron competencias en los niveles tres y cuatro. Estos resultados son muy preocupantes, a pesar de que Colombia presenta una leve mejoría en su promedio con respecto al del 2012 (376 en matemática), todavía hay mucho camino por recorrer para disminuir las diferencias con los países evaluados por la OCDE. Es importante aclarar que Colombia mejora en Ciencias y Lectura y un avance menos significativo para matemática lo que le permite ubicarse mejor que en evaluaciones anteriores. Cabe destacar el buen desempeño de Argentina, Chile, y Uruguay. Otros países como Costa Rica y México también obtuvieron mejores resultados que Colombia en matemáticas. Colombia solo supera a Brasil y Perú, que en esta oportunidad quedaron entre las últimas posiciones.

En el ámbito nacional en el año 1968 se crea el Instituto Colombiano para la Evaluación y Educación (ICFES) y con él, el Servicio Nacional de Pruebas (SNP), dependencia encargada de realizar los primeros exámenes nacionales. El objetivo fundamental era brindar a las universidades un instrumento de selección de los estudiantes aspirantes a ingresar a ellas. Desde 1980 hasta nuestros días son un requisito para ingresar a cualquier programa de pregrado en Colombia.

Inicialmente el examen de estado estaba enfocado a evaluar contenidos, a partir del año 2000 y con la publicación de la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994), se centra en la evaluación por competencias, pretendiendo con esto dar respuesta a las exigencias de un mundo globalizado y alinearlos con la normatividad vigente.

A partir del año 2005, según EDUTEKA (2013) “el examen de estado, además de ser un requisito para ingresar a la educación superior, se convierte en un instrumento para apoyar los procesos de autoevaluación y mejoramiento permanente de las instituciones escolares, convirtiéndose así en un Indicador de Calidad”. Realizando un análisis de los resultados emanados por los estudiantes en estas pruebas desde el año 2000 a 2012, se presenta un panorama deprimente: La Educación En Colombia Está En Crisis.

En los años 2005 al 2010 en el Área de Matemáticas a nivel del Departamento del Atlántico los promedios obtenidos por los estudiantes oscilan entre 40 y 44, es decir, por debajo de la media nacional.

Teniendo en cuenta el análisis estadístico de los resultados del Departamento del Atlántico se hace referencia a los de 5°, porque la presente propuesta se va aplicar es en grado 6° y es el referente para estructurar la innovación.

Si comparamos el promedio de los establecimientos educativos del departamento notamos que es similar al de los establecimientos educativos en Colombia (Ver anexo 1). El promedio del nivel insuficiente para el Departamento del Atlántico está en un 46% y Colombia en 42%, lo que nos permite concluir que no solo Atlántico tiene estudiantes que no alcanzan el mínimo de los desempeños propuestos, sino todo el país por los resultados obtenidos. Y en los otros niveles de desempeño sucede algo similar, las diferencias entre los valores porcentuales no son significativos. (Ver anexo 2)

Ahora bien, si observamos la población estudiantil de la Institución Educativa de Sabanalarga Fernando Hoyos Ripoll, en la básica secundaria se presentan algunas variables poco favorables para el desarrollo de los aprendizajes, estas pueden tener diversas causas unas relacionadas con los factores asociados y otras institucionales, que repercuten en la práctica de aula del quehacer pedagógico.

Es fundamental resaltar que las dificultades que son reiteradas año tras año en los estudiantes son el bajo nivel de competencias matemáticas en: comunicación, representación, y modelación, que afectan a aquellos que transitan del grado 5° de primaria a la secundaria, un manejo deficiente de operaciones básicas por un número significativo de la población estudiantil perteneciente a estos grados, datos que concuerdan con los resultados obtenidos en las pruebas saber 5°. (Ver anexo 3, 3.1)

Llama la atención al observar en los resultados de pruebas saber 2015 que de la población estudiantil que presenta la prueba más del 50% queda ubicado en el nivel insuficiente, el 36% en el nivel mínimo, 12% en nivel satisfactorio y solo el 2% en nivel avanzado. En comparación con el año 2016 se presenta una mejoría en el grado en 5°, puesto disminuye el valor porcentual de



nivel insuficiente a 39%, el nivel mínimo 22%, el nivel satisfactorio 26% y un 13% en el nivel avanzado, reflejándose la movilización de estudiantes de nivel insuficiente a los otros niveles. (Ver anexo 4)

Se puede afirmar que en las competencias de matemática del año 2016 (Saber 5°) la institución presenta fortalezas en razonamiento y argumentación, y fuerte en planteamiento y resolución de problemas. Su debilidad es en comunicación, representación y modelación.

Es fácil entender que de los componentes evaluados en matemática en Saber 5° año 2016, se recalca el cambio significativo con respecto al año inmediatamente anterior, el componente numérico – variacional paso a ser el más débil y luego le sigue el aleatorio, y fuerte en el componente Geométrico-métrico, representación y modelación. (Ver anexo 5)

Teniendo en cuenta estos resultados institucionales se podría pensar que la propuesta innovadora debería apuntar al componente numérico variacional, pero cabe destacar que en la prueba diagnóstica aplicada en la institución a nuestros estudiantes cuando van ingresar al grado 6°, estos resultados no coinciden, puesto que los estudiantes presentan más debilidades es en el componente geométrico - métrico.

Es por ende aclarar que nuestras sedes de primaria son de carácter mixto y la sede de bachillerato es solo de carácter femenino, por eso, los estudiantes varones que van para grado 6° tienen que acceder a otras instituciones, y la población estudiantil que ingresa a la sede de bachillerato, en su gran mayoría vienen de otras instituciones municipales y corregimientos aledaños.

Por ello, surge la necesidad de crear estrategias pedagógicas y didácticas para fortalecer las competencias básicas en los niños que llegan a cursar el grado 6°, para lograr desarrollar en ellos todo su potencial acorde a su edad y grado de escolaridad. Porque cada estudiante debe aprender a desarrollar las habilidades de pensamiento cognitivo y analítico desde sus primeros grados para conseguir aprendizajes estructurantes y significativos.

Independiente de este panorama, la intención de esta propuesta apunta a ofrecerles a los estudiantes nuevas estrategias pedagógicas y didáctica a través de los Objetos de Aprendizaje (los cuales de aquí en adelante los identificaremos como OA), teniendo en cuenta que nuestros niños cada día necesitan nuevas estrategias para motivarlos, captar su atención y lograr que ellos construyan su propio aprendizaje.

Por todo lo anterior surge la pregunta problema:

*¿Qué estrategias se deben implementar para mejorar las competencias y el desempeño en el pensamiento geométrico en la identificación y construcción de polígonos regulares, en las estudiantes del grado 6º, a través de la utilización de OA?*

### **3. Justificación**

Analizando lo pactado por el Ministerio de Educación Nacional, donde todas las políticas apuntan a una educación de calidad según lo estipulado en el Plan Decenal, el cual tiene el firme propósito de hacer de Colombia la más educada para el 2025 (MEN, 2016).

Desde estas perspectivas los docentes somos los actores principales de este proceso, esto nos obliga a replantear nuestro proceso pedagógico y metodológico, desde nuestra posición, para lograr cambiar y ayudar a los estudiantes a tener un mejor nivel de desempeño en las competencias matemática, específicamente en el pensamiento geométrico.

Se debe reconocer que la manera de comunicarnos e intercambiar información en esta era globalizada y afectada por los cambios de cada día, por los avances tecnológicos como el internet, que permite que personas de todas partes se conozcan, se comuniquen y conformen comunidades sociales y de aprendizaje. Donde la información se encuentra al alcance de todos, permitiendo a las comunidades de aprendizaje crear nuevos contenidos que se comparten y se encuentran a disposición para ayudar a resolver problemas de un contexto social determinado.

Además, uno de los estamentos de la sociedad que más se ve favorecido es: La Educación por los recursos tecnológicos que ofrece la web 2.0 (blogs, redes sociales, páginas web, wikis, portales educativos, entre otros) que ayudan a que sean utilizados en dominio público, por los intercambios que se dan a través de la internet.

Por ello, queriendo responder a estas dinámicas, Colombia, con el Ministerio de Educación Nacional, ha liderado procesos de incorporación, uso y apropiación de Objetos de Aprendizaje con este tipo de recursos educativos de libre acceso. Según la Organización de la Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO (2012) “proporcionan una oportunidad estratégica para mejorar la calidad de la educación y para facilitar el diálogo sobre políticas, el intercambio de conocimientos y el aumento de capacidades” (Citado en Montoya M.S., 2013,p.14, 15).

En este contexto, la educación tiene un reto: adoptar las nuevas tecnologías creando nuevas estrategias y métodos para enseñar a los jóvenes a utilizarla construyendo su propio aprendizaje con la orientación acertada sin dejar de lado sus propios intereses.

Es así como los OA sirven de apoyo a la docencia para optimizar la calidad de la educación, iniciándose en el año 2005 a través del Portal Colombia Aprende, el primer concurso nacional de creación de objetos de aprendizajes. Previamente esta propuesta fue dirigida para la formación en Educación Superior, pero posteriormente por los resultados positivos se dio la necesidad de implementación desde 1° hasta grado 11°.

Según Juan Carlos Bernal, Coordinador de contenidos del Portal Colombia Aprende quien da a conocer los aspectos positivos de los OA y la necesidad de construir los mismos, para fortalecer los procesos de la práctica de aula.

Uno de ellos es la aplicación que realizan algunos expertos al contexto de la geometría, la cual está a nuestro alrededor y la observamos en todas partes, el espacio en que vivimos está lleno de objetos que podemos representar con figuras geométricas: prismas, cilindros, pirámides, conos, entre otros. Estos cuerpos están delimitados por polígonos o círculos que son elementos fundamentales de la geometría plana y los utilizamos junto con sus propiedades para realizar la representación de dibujos de objetos. La Geometría hace parte de nuestras vidas y del mundo.

Conocemos de la importancia de la geometría a lo largo de todos estos años, porque ha ayudado al desarrollo de la sociedad, pues los conocimientos geométricos se han aplicado en las obras constructivas y culturales de la humanidad, desde la antigüedad y cada día cobra más importancia su aplicabilidad en las distintas profesiones por su impacto en nuestro contexto habitacional. (Sigarreta & Ruesga Ramos, 2004,p.85)

En síntesis, al emplear objetos de aprendizaje, dentro del diseño de unidades didácticas y luego su aplicabilidad en la praxis de aula, ayudará a la unificación de un principio educativo con la didáctica; esto es crear una estructura para enseñar y aprender, o sea, integrar las tecnologías al currículo.

Teniendo en cuenta la problemática que se presenta en la institución en que laboro, es necesario aplicar esta propuesta en los estudiantes que transitan del grado 5° para 6°, porque se considera

relevante plantear una nueva estrategia didáctica y pedagógica mediada por la utilización y construcción de OA, para que ayude en un corto tiempo a evidenciar resultados positivos en los desempeños de los estudiantes.

Unos de los mecanismos más relevantes En la transposición didáctica que debemos tener presente es la estrecha relación entre pedagogía y didáctica, para traspasar de manera acertada el saber sabio al saber científico. Bohórquez (2016) afirma:

La didáctica es una rama de la pedagogía encargada de buscar métodos, técnicas y estrategias para mejorar el aprendizaje. Se vale de los conocimientos que existen en la pedagogía, pero los concreta a través de recursos didácticos y, además, busca monitorear el éxito o fracaso de dichas estrategias. (p.1)

Este punto es notable para utilizar los OA, porque con el tablero los polígonos como figuras planas son estáticos, pero si utilizamos los OA se les da animaciones a los vértices y a otros elementos, donde los estudiantes podrán observar los cambios que sufre la figura, que en el modelo tradicional no podemos conseguir.

Así la estrecha relación de ambas permite utilizar y construir OA, para que puedan acceder y fortalecer el proceso de enseñanza desde la misma escuela o sus hogares, haciendo uso de todos los recursos tecnológicos disponibles, como, por ejemplo: correos electrónicos, blogs, entre otros.

Este proceso de construcción y utilización de OA con Didáctica – Pedagogía fomenta un ambiente favorable para estudiantes con competencias digitales. Año tras año vemos bajos desempeños en los resultados en matemática, pero sería sensato preguntarnos: ¿Por qué seguimos enseñando de la misma manera y con la misma metodología? Si nos estamos dando cuenta que en esta nueva generación de jóvenes digitales el modelo no funciona. Nos compromete hacer un alto en el camino para buscar nuevas rutas para mejorar el desempeño de los estudiantes.

Pensamos que la implementación de esta propuesta de innovación es viable, porque la Institución cuenta con los recursos tecnológicos (tabletas), video beam cuando no sea posible utilizar las tabletas, para ser utilizadas en el aula. Y el firme propósito por parte del docente de cambiar su práctica pedagógica para obtener mejores resultados.

Finalmente, la propuesta pretende buscar un acercamiento de los estudiantes con el mundo real, haciéndolos conscientes de que el universo está formado por figuras geométricas, y de esta manera motivar su creatividad, criticidad y la capacidad de análisis.

## **4. Objetivos**

### **4.1. Objetivo General**

- Proponer Estrategias Didácticas para fortalecer el Pensamiento Geométrico a través de la Utilización y Construcción de Objetos de Aprendizaje.

### **4.2. Objetivos Específicos**

- Seleccionar y clasificar los OA como herramientas didácticas que se ajustan a los contenidos de 6 grado, específicamente que relacionen los conceptos básicos de la geometría (segmentos, ángulos y triángulos).
- Diseñar la estructura de las Unidades de Aprendizaje articuladas a los DBA de 6 grado.
- Integrar los OA como herramientas didácticas en las Unidades de Aprendizaje del nivel de educación de 6°, mediante la puesta en práctica del pensamiento geométrico.
- Aplicar las Unidades de Aprendizaje para fomentar un aprendizaje estructurante de los estudiantes, y aumentar su motivación hacia el pensamiento matemático y geométrico.

## 5. Marco Teórico

Gracias a que la naturaleza está dotada de objetos con los cuales mantenemos una relación constante, muchos filósofos y matemáticos han afirmado que sujeto y objeto son inmersos en el mismo universo y solo el sujeto reconoce al objeto como tal, estos mantienen una relación estrecha y constante y que se refleja en el conocimiento cuando este lo reconoce.

Por otra parte, la geometría juega un papel importante en el contexto de los objetos, al estudiar las medidas de cada figura, ya sean planas, puntos, líneas y aquellas que se proyectan en el espacio. Es de suma relevancia resaltar que el aprendizaje de la geometría en la escuela es indispensable, porque todo nuestro entorno esta colmado de objetos con figuras geométricas, haciendo apreciaciones muy complejas como las formas y distancias para su distribución en el mundo. Además, en la vida cotidiana el conocimiento geométrico sirve para orientarse adecuadamente en el espacio.

La vida del niño escolar está rodeada de elementos geométricos con significados concretos: puerta, ventanas, piso, tablero, pupitres. En su cotidianidad es fácil distinguir objetos y figura en la casa, la ciudad, el colegio y en los juegos que este aprende, reafirmando que este es el espacio apropiado para la enseñanza de la geometría de manera significativa. (Orozco & Pajoy, 2010,p.11)

No obstante en la enseñanza de la geometría se le da más importancia al estudio de las matemáticas y de sus ramas afines, olvidándonos un poco de su estudio, debido a que siempre hemos tenido la creencia de que el estudiante debe conocer primero la resolución de sus problemas a partir de los conocimientos de las cuatro operaciones básicas, olvidando que en la geometría encontramos métodos, que con la ayuda de sus propiedades nos sirven para medir, aplicar y ordenar figuras combinándolas con las operaciones básicas de las matemáticas. Considero que resulta más satisfactorio que el estudiante reconozca los objetos que lo rodean haciendo uso de la geometría y de sus ramas acorde con las matemáticas, de esta forma se logra un mejor aprendizaje de su estudio y a la vez una aplicación más eficaz de las medidas de los objetos y aprehensión del conocimiento y el pensamiento geométrico que tiene como tarea evocar el análisis de las figuras y por ende del pensamiento matemático en general.



No se trata de desmeritar el aporte que ofrece la matemática, sino enseñar a los estudiantes la relación y la importancia de asociar los conceptos del pensamiento matemático a los del pensamiento geométrico, para así comprender el mundo de una forma más cercana a la realidad.

## **5.1. Marco Legal**

### **5.1.1. Normatividad de la matemática en Colombia.**

Acercarse a lo que ha sido la formación matemática en Colombia envuelve varios aspectos. Desde los propósitos educativos definidos en la sociedad y el estado, pasando por los currículos propuestos, desarrollados y logrados, hasta llegar a los aprendizajes alcanzados por los estudiantes.

Desde los propósitos curriculares de la matemática de lo que se espera conseguir en el país, hacen parte las normas que reglamentan las prácticas y las características que ella tiene en cada uno de los instantes históricos y los contextos donde se desarrollan las prácticas educativas. Considerar los diferentes procesos y las diversas propuestas curriculares y su marco normativo, resulta ventajoso para vislumbrar, la trascendencia y complejidad de las innovaciones que forman parte sobre la formación matemática que los estudiantes deben recibir para responder a los retos del mundo de hoy y que a la vez les sea útil para su desempeño futuro.

La matemática, al igual que la escritura y la lectura, han estado presentes desde el inicio de las primeras escuelas.

A finales del siglo XIX e inicios del XX,” los planes de estudio para la primaria, se proponen desarrollar destrezas de cálculo, fundamentalmente habilidades en las cuatro operaciones, algunas nociones de geometría con énfasis en los procesos de medición y su aplicación para resolver problemas de la vida cotidiana. Para la secundaria, se instituye la formación en aritmética, álgebra, la geometría intuitiva y racional y las nociones elementales de geometría analítica y de análisis matemático”. (Decreto 45, de 1962) y (Decreto 1710, de 1963) (Citado en: MEN 1, 2014, p.9)

Iniciando los años setenta, en el gobierno de Alfonso López, el país acoge la tecnología educativa con el fin de asumir los retos del mejoramiento de la educación en lo cualitativo. El plan de estudios para la secundaria (Decreto 080 de 1974) se estructuró secuencialmente, de la siguiente manera: aritmética, álgebra, geometría analítica, trigonometría y cálculo. Estos programas, no solo acogen la tecnología educativa sino la propuesta de la denominada matemática moderna, que tiene como fundamento la estructuración de la matemática escolar a partir de la teoría de conjuntos y algunos aspectos de lógica matemática. Con el decreto 1002 de 1984, salen a la luz los programas de matemáticas de la renovación curricular, cuya propuesta está basada en la teoría general de sistemas y estructura el currículo alrededor de cinco sistemas: numéricos, geométricos, métricos, de datos y lógicos. (MEN 1, 2014,p.9)

A partir de 1994, con la publicación de la Ley General de Educación, (1994), se establecen los lineamientos curriculares para todas las áreas, se organiza el servicio educativo, dándole autonomía a las instituciones educativas para elaborar su Proyecto Educativo Institucional (PEI), se reglamentan pautas sobre la intencionalidad de la evaluación y promoción (Decreto 1860,1994).

En 1998, son publicados los lineamientos curriculares para matemática, donde se dan las pautas para la reestructuración de la propuesta curricular teniendo en cuenta la relación entre conocimientos básicos y el contexto.

Los Estándares Básicos de Competencias (2006), mantienen la estructura curricular basada en los lineamientos curriculares, se incorpora el concepto de competencia:

Conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socio afectivas y psicomotoras relacionadas entre sí, de tal forma que se facilite el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos que pueden ser nuevos y retadores, que requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones-problema significativas y comprensivas (p. 49). Estos estándares tienen como pretensión ser un referente para que las instituciones educativas construyan sus proyectos educativos y utilicen los estándares como criterios, públicos y claros, de lo que se espera que todos los estudiantes aprendan a lo largo de su paso por la Educación Básica y Media. (MEN 1, 2014, p. 9,10)

A pesar de todos los esfuerzos por parte del MEN por brindar herramientas a la comunidad educativa que ayudaran a mejorar la calidad de la educación, los resultados de las pruebas aplicadas internacionales (PISA) y pruebas nacionales (Pruebas ICFES) mostraban un panorama desalentador para Colombia en las áreas básicas lenguaje y matemática.

El 30 de junio del 2015 el presidente Juan Manuel Santos junto con la Ministra de Educación Gina Parody presentan al país los Derechos Básicos de Aprendizaje – DBA, una herramienta que permite a las familias, colegios y educadores de Colombia conocer qué es lo básico que un niño debe saber en matemática y en lenguaje en cada grado, desde 1° hasta 11°.

La ministra Gina Parody: asegura que esta guía es la continuidad de los Estándares Básicos de Competencias, creados en el 2002 como respuesta a la difícil pregunta que se hizo el país, sobre qué debían aprender los estudiantes.

Declarando ellos que se adelanta a un segundo camino con el que se pretende llegar a un lenguaje más práctico de dichos Estándares. Esta herramienta será ventajosa tanto para los maestros en el aula de clase, como para los padres de familia. A finales del año 2016 sale la versión V2 de los Derechos Básicos de Aprendizajes, para complementar los ya existentes y ser utilizados en los planes de estudio y en la práctica de aula. (MEN2, 2015)

Todo lo anterior relaciona lo que ha sido la historia en la parte legal de matemática en Colombia a través del recorrido histórico, hasta la actualidad. Sabiendo que dentro de ella está inmerso el pensamiento geométrico - métrico, el numérico - variacional y el aleatorio que en su conjunto conforman el área del saber matemático.

## **5.2. Marco Epistemológico.**

### **5.2.1. Aspectos históricos – epistemológicos.**

Si logramos que el estudiante este inmerso y maneje los conceptos geométricos relacionándolo con el medio que lo rodea, es importante como introducción a la temática, conocer significativamente los referentes históricos de la geometría y cómo fueron sus inicios en las primeras construcciones de polígonos, puntos relevantes para el desarrollo de la estrategia didáctica.

### **5.2.2. Geometría plana.**

Etimológicamente, del griego "geo", tierra; "metrein", medir, es la rama de la matemática que se ocupa del estudio de las figuras geométricas en el plano (EcuRed, 2009).

También conocida como Geometría Euclidiana, es el conjunto de propiedades y relaciones sobre las figuras geométricas. Las expuso el matemático griego Euclides de Alejandría (alrededor del 300 a.n.e.) en su obra magna “Elementos de Geometría”. Obra que resultó abarcadora en su contenido y su estructuración interna tan avanzada para la época que durante siglos se consideró el más completo modelo de exposición de una teoría por vía deductiva”. (EcuRed, 2009, p.1)

### **5.2.3. Reseña Histórica de la Geometría.**

La geometría surgió hace miles de años. Muchos consideran que fue la necesidad de medir las tierras la que dio origen a esta parte de la Matemática. Las antiguas civilizaciones construyeron sus viviendas y sus tumbas, sus graneros y canales, edificaron y adornaron sus templos, sus museos y observatorios. De los egipcios se sabe que conocían la construcción de figuras, utilizaban instrumentos geométricos elementales (regla graduadas y compases), contruidos por ellos mismos. (EcuRed, 2009,p.1)

No sé sabe desde cuándo se dan los primeros inicios de la geometría, pero considerando a López, (2013) dice: que los orígenes de la Geometría se hallan en los primeros pictogramas del hombre primitivo (prehistoria, 3300 a. C.), que de esta forma clasificaba inconscientemente los objetos que le rodeaban atendiendo a su forma o dimensiones. En la abstracción de estas formas comienza el primer acercamiento intuitivo e informal a la geometría. (p.1)

Las nociones del término geometría son una grafía precisa del trabajo de los primeros geómetras, que mostraban interés por los problemas de medida del tamaño de los campos o el trazo de ángulos rectos para los esbozos de los edificios. Este tipo de geometría práctica, que floreció en el Antiguo Egipto, Sumeria y Babilonia, fue refinado y sistematizado por los griegos.

El matemático Pitágoras en el siglo VI a.n.e. colocó la piedra angular de la geometría científica al demostrar las diversas leyes arbitrarias e inconexas de la geometría empírica que se pueden deducir como conclusiones lógicas de un número limitado de postulados (Cabello, SCRIBD, 2012).

Otro gran matemático griego, del siglo III antes de Cristo, fue Euclides, quien en su famosa obra titulada "Los Elementos", recopila, ordena y sistematiza todos los conocimientos de geometría hasta su época y, salvo algunas pequeñas variaciones, son los mismos conocimientos que se siguen enseñando en nuestros días.

La geometría demostrativa de los griegos se ocupaba de polígonos, círculos y de sus correspondientes, según afirma este erudito de la geometría.

### **5.3. Marco Conceptual**

#### **5.3.1. Aspectos Conceptuales**

Para la planeación de la propuesta es necesario la identificación de elementos fundamentales para la construcción de polígonos regulares y su sustento matemático, aspectos que se describen en este aparte.

Teóricamente, todo polígono regular puede considerarse inscrito en una circunferencia. En efecto, para construir un polígono regular de  $n$  lados basta, dibujar una circunferencia y en ella dibujar ángulos centrales de medida  $360^\circ/n$ .

Es de anotar que, para entender la definición y construcción de polígonos, conjeturamos que se deben conocer previamente conceptos y resultados relacionados con los segmentos, las rectas, los rayos, los ángulos, la medida angular. Para el estudio de los polígonos se necesitan las nociones de triángulo, apotema y congruencia de triángulos.

Se considera que la enseñanza de la geometría en niveles básicos, en particular para el caso que nos ocupa, el nivel 6, no debe ser de carácter formal. Así que, al respecto, suponemos como ideas intuitivas, el punto, la recta y el plano, ideas motivadas por los objetos físicos de nuestro entorno. En particular en los textos de Euclides, Punto es lo que no tiene partes. Una Línea, para nosotros una recta, es aquella que tiene longitud y no tiene anchura. Una superficie, para nosotros un plano,

es lo que tiene ancho y largo solamente, así que estas no tienen espesor; una superficie plana contiene a todas sus rectas.

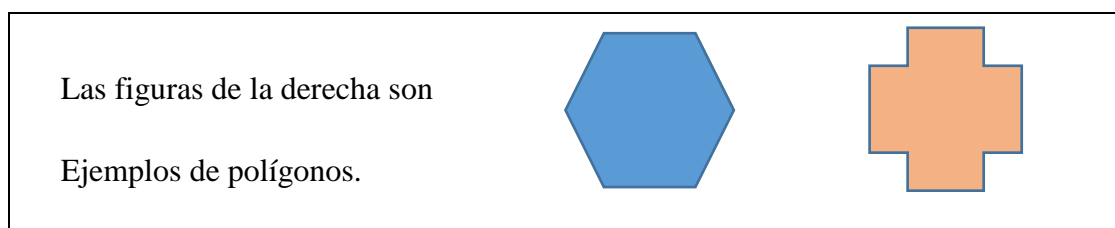
Los siguientes conceptos como segmentos, rayos, ángulos, la longitud de un segmento, la amplitud angular etc., en general, lo señalados arriba, deben tener carácter formal, pero también en lo posible, deben ser motivados por experiencias y modelos cotidianos.

Pero es necesario ver algunos conceptos:

### 5.3.2. Polígonos.

Es la unión de segmentos que se juntan solo en sus extremos, de tal manera que:

1. como máximo, dos segmentos se encuentran en un punto, y
2. cada segmento toca exactamente a otros dos.



(Rojas Alvarez, 2016, págs. 30-35)

Un polígono también se puede definir de la siguiente manera: Sean  $\overline{P_1}, \overline{P_2}, \dots, \overline{P_n}$ , una sucesión de  $n$  puntos distintos de un plano con  $n \geq 3$  de tal forma que los  $n$  segmentos  $\overline{P_1}, \overline{P_2}, \overline{P_3}, \overline{P_4}, \dots, \overline{P_{n-1}}, \overline{P_n}, \overline{P_n}, \overline{P_1}$  tienen las siguientes propiedades:

1. Ningún par de segmentos se intersecan, salvo en sus puntos extremos.
2. Ningún par de segmentos con un extremo común son colineales.

Entonces la reunión de los  $n$  segmentos se le denomina **Polígono**.

Los puntos  $\overline{P_1}, \overline{P_2}, \dots, \overline{P_n}$  son los **vértices** del polígono y los segmentos  $\overline{P_1}, \overline{P_2}, \overline{P_3}, \overline{P_4}, \dots, \overline{P_{n-1}}, \overline{P_n}, \overline{P_n}, \overline{P_1}$  son los **lados** del polígono.

**Los ángulos** del polígono son el  $\angle P_nP_1P_2$ , el  $\angle P_1P_2P_3$ , y así sucesivamente. Según el número de lados los polígonos se pueden clasificar en triángulo (tres lados), cuadrado (cuatro lados) pentágono (cinco lados) hexágono (seis lados), heptágono (siete lados) octágono (ocho lados),  $n$  – ágono  $n$  lados), si un polígono tiene sus ángulos internos congruentes, es equiángulo y si sus lados son congruentes, es equilátero, el segmento cuyos extremos son dos vértices son no consecutivos de un polígono se llama Diagonal. En un polígono de  $n$  lados el número total de diagonales trazadas desde un vértice es  $n - 3$ , el número de triángulos que resulta es  $n - 2$ . La suma de la medida de los ángulos interiores de un polígono convexo de  $n$  lados es  $180^\circ (n - 2)$ . (Rojas Alvarez, 2016, págs. 30-35)

Los polígonos se nombran de acuerdo con la siguiente tabla:

*Tabla 2 Clasificación de Polígonos*

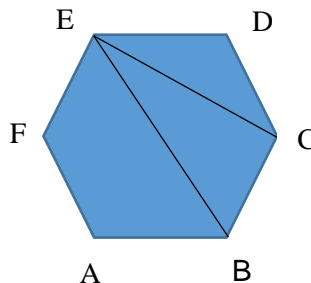
Nombre del Polígono	Número de lados	Nombre del polígono	Número de lados
<b>Triángulo</b>	3	Nonágono	9
<b>Cuadrilátero</b>	4	Decágono	10
<b>Pentágono</b>	5	Undecágono	11
<b>Hexágono</b>	6	Dodecágono	12
<b>Heptágono</b>	7	Icoságono	20
<b>Octágono</b>	8	n-gono	n

Clasificación según su número de lados.

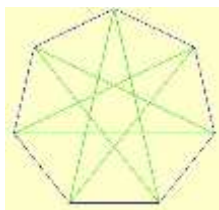
Una diagonal de un polígono es un segmento que tiene por extremos dos vértices no consecutivos del polígono.

En el polígono de la derecha,

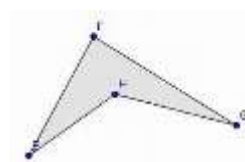
$\overline{EC}$  y  $\overline{EB}$  son diagonales.



**Polígono Convexo** es un polígono en el que todas sus diagonales están en su interior. Al polígono en que por lo menos una diagonal no está en su interior, se le llama **polígono cóncavo**.



**Polígono Convexo**



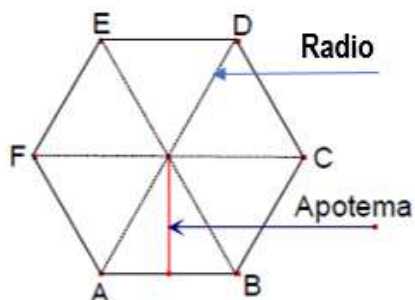
**Polígono Cóncavo**

### 5.3.3. Un polígono convexo.

Tiene todos sus lados congruentes (equilátero) y todos sus ángulos congruentes (**Polígono regular equiángulo**).

El ángulo central del polígono regular es el formado por dos vértices consecutivos del polígono y el centro del polígono, (Como todo polígono regular puede inscribirse en una circunferencia, al centro de la circunferencia en la cual se inscribe un polígono regular se llama centro del polígono o ), al segmento trazado perpendicularmente desde el centro del polígono a cada uno de sus lados se llama **apotema** y su longitud corresponde a la altura de cada uno de los triángulos en que puede descomponerse el polígono regular.





**Perímetro** el perímetro de un polígono es la suma de la medida de sus lados.

**El Radio** de un polígono regular es la distancia del centro a cada uno de sus vértices.

**Construcciones con Reglas y Compás de Polígonos** (Ver anexo 6)

#### 5.3.4. Metodología Modelo de Van Hiele

Como estrategia metodológica para la enseñanza de la geometría se aplicará “el modelo de Van Hiele”, siendo este, uno de los modelos más usados en la actualidad.

Pérez (2009) indica que los niveles de Van Hiele son:

**Nivel 0 de Visualización o Reconocimiento**, en ella los educandos perciben las cosas como un todo, no clasifican características, sino que simplemente lo visualizan y lo asocian con elementos que ya conocen, en ella desarrollan un vocabulario geométrico.

**Nivel 1 de Análisis** aquí el discípulo por medio de lo que observa y experimenta aprende y comprende los tipos, clases y formas de las figuras, pero aún no discierne definiciones específicas.

**Nivel 2 Deducción informal** en ella el educando comprende las definiciones, reconoce clases de figuras, detalla las figuras de manera juiciosa, pero solo puede seguir pasos, pero aún no consiguen entender correctamente los axiomas.

**Nivel 3 Deducción Formal** en ella el estudiante ya comprende las deducciones para constituir una conjetura geométrica, Van Hiele clasifica este nivel como la esencia de la Matemática.

**Nivel 4 que es el Rigor** en este nivel el principiante ya puede trabajar muy bien una diversidad de métodos axiomáticos y puede captar la geometría en forma abstracta.

### 5.3.5. Fases del modelo de Van Hiele.

Las fases del modelo de Van Hiele son acciones que debe realizar cada educando con ayuda del docente para desarrollar un nivel superior de razonamiento, las cuales son cinco y se describen a continuación:

**Información**, en ella se menciona o se da a conocer lo que se va a enseñar y lo que se va aprender. En otras palabras, en este período el maestro indaga los conocimientos previos sobre los conceptos que se irá a tratar, se explica qué trayectoria tomará el estudio.

**Orientación Dirigida**, en ella el estudiante aprende y comprende cuales son los significados y propiedades principales de un tema específico. Explora dichos conceptos a través de los materiales que se le va a plantear consecutivamente.

**Explicación**, esta fase no es más que verificar la forma de como el aprendiz se desenvuelve verbalmente, al explicar sus experiencias previas. La participación del educador debe ser mínima en esta fase, solo debe cuidar el lenguaje del aprendiz.

**Orientación Libre**, en ella el educando aplica los conocimientos y el lenguaje que ha adquirido, y se enfrenta a tareas más complejas que pueden concluirse con distintos procedimientos. El objetivo específico de esta fase es consolidar los conocimientos adquiridos.

**Integración**, y en ella se acumulan todas las fases, está lo sintetiza, para lograr así aplicar lo aprendido, en esta última fase no se presenta nada nuevo sino una síntesis de lo ya hecho. Una vez superada esta quinta fase los estudiantes han alcanzado un nuevo nivel de aprendizaje, y están listos para repetir las fases para el nivel superior que sigue. (Plana, Blanco, Gutiérrez, Hoyles, Valero y Linares, 2012)

La población objeto de estudio para la aplicación de la propuesta: La Institución Educativa de Sabanalarga Fernando Hoyos Ripoll del grado 6°, se pretende que las estudiantes alcancen el segundo nivel, es decir, Deducción Informal, ya que en los resultados arrojados en la aplicación del pretest la mayoría de las estudiantes se encuentran en el nivel 1 y un porcentaje muy bajo logra alcanzar el nivel 2.

### **5.3.6. Implementación de la estrategia didáctica.**

La utilización e integración de las nuevas tecnologías en los procesos formativos, se presenta como un gran reto tanto para las instituciones educativas, como para los entes gubernamentales que regulan los procesos de formación, sean las Secretarías de Educación o el Ministerio de Educación Nacional.

Por las exigencias del sistema educativo los OA adquieren una gran importancia dentro de los procesos pedagógicos por el cambio paulatino del paradigma centrado en la enseñanza orientado al aprendizaje, la mayor aceptación de la tecnología como factor de innovación educativa por docentes y sin duda de los estudiantes son:

- La presión para actualizar continuamente los contenidos educativos por el acelerado avance tecnológico.
- Las políticas orientadas a la optimización de recursos públicos destinados a educación a través de la generación de proyectos compartidos interinstitucionalmente.

### **5.3.7. ¿Qué son los objetos de aprendizaje?**

Un objeto de aprendizaje es un conjunto de recursos digitales, autocontenible y reutilizable, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: Contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. El objeto de aprendizaje debe tener una estructura de información externa (metadatos) que facilite su almacenamiento, identificación y recuperación. (MEN, 2012)

### 5.3.8. Elementos estructurales de un objeto de aprendizaje.

La estructura de un OA ha tenido varios giros trascendentales a través del tiempo que demuestran el análisis que la comunidad académica ha realizado con respecto al tema.

Al principio, sin usar aún el término de OA, se habló de recursos que pudieran ser reutilizados en diferentes contextos, como documentos o imágenes, cuya estructura estaba auto-contenida en el resumen del documento, las palabras claves o simplemente el nombre.

Más adelante se evoluciona hacia la interoperabilidad, donde la estructura de un OA debe contener todos los aspectos necesarios, tanto técnicos como pedagógicos, para poder "conectar" dos o más objetos, allí surgieron las iniciativas de descripción de objetos y los estándares de metadatos.

Recientemente se está volviendo a resaltar el valor pedagógico del objeto, ya sea con o sin los componentes técnicos, debido a que la discusión técnica del problema estaba ahogando el potencial de la iniciativa de objetos en el mar de los estándares y la interoperabilidad. El valor pedagógico está presente en la disponibilidad de los siguientes componentes:

**Objetivos:** Expresan de manera explícita lo que el estudiante va a aprender.

**Contenidos:** Se refiere a los tipos de conocimiento y sus múltiples formas de representarlos, pueden ser: definiciones, explicaciones, artículos, videos, entrevistas, lecturas, opiniones, incluyendo enlaces a otros objetos, fuentes, referencias, etc.

**Actividades de aprendizaje:** Son diseñadas y estructuradas para guiar al estudiante a alcanzar los objetivos propuestos.

**Elementos de contextualización:** Permiten reutilizar el objeto en otros escenarios, como por ejemplo los textos de introducción, el tipo de licenciamiento y los créditos del objeto. (MEN, 2016)

El término OA (RLO Reusable Learning Object en la bibliografía sajona) fue introducido por Wayne Hodgins en 1992. A partir de esa fecha, han sido muchos los autores que han definido el concepto; de hecho, la falta de consenso en su definición ha llevado a la utilización de múltiples

términos sinónimos: learning object, objetos de aprendizaje reutilizables, objeto de conocimiento reutilizable, cápsula de conocimiento...

David Willey, (2001) propone la siguiente definición: “cualquier recurso digital que puede ser usado como soporte para el aprendizaje”.

Se define el objeto de aprendizaje como:

“La unidad mínima de aprendizaje, formato digital, que puede ser reusada y secuenciada”.

Se conciben, por tanto, estos pequeños componentes (OA) como elementos integradores del proceso de enseñanza-aprendizaje, ofreciendo a los estudiantes la posibilidad de mejorar su rendimiento y nivel de satisfacción (Valencia, 2016).

El empleo de los objetos de aprendizaje en el aula permite que el estudiante adquiera nuevas estrategias de aprendizaje y desarrolle, por tanto, competencias genéricas: instrumentales, interpersonales y sistémicas; destacando, entre otras:

Habilidades de gestión de la información: búsqueda, clasificación, selección, organización, adquisición, producción... y construcción de aprendizajes.

Capacidad para la organización y la planificación.

Habilidades informáticas básicas.

Habilidad para trabajar de forma autónoma.

Capacidad de trabajo en un equipo interdisciplinar.

### **5.3.9. Características de los objetos de aprendizajes.**

- **Formato digital:** tiene capacidad de actualización y/o modificación constante; es decir, es utilizable desde Internet y accesible a muchas personas simultáneamente y desde distintos lugares.
- **Propósito pedagógico:** el objetivo es asegurar un proceso de aprendizaje satisfactorio. Por tanto, el OA incluye no sólo los contenidos, sino que también guía el propio proceso de aprendizaje del estudiante.

- **Contenido interactivo:** implica la participación activa de cada individuo (profesor-alumno/s) en el intercambio de información. Para ello es necesario que el objeto incluya actividades (ejercicios, simulaciones, cuestionarios, diagramas, gráficos, diapositivas, tablas, exámenes, experimentos, etc.) que permitan facilitar el proceso de asimilación y el seguimiento del progreso de cada alumno.
- **Es Indivisible e independiente de otros objetos de aprendizaje,** por lo que: Debe tener sentido en sí mismo. No puede descomponerse en partes más pequeñas.
- **Es reutilizable en contextos educativos distintos.** Esta característica es la que determina que un objeto tenga valor, siendo uno de los principios que fundamentan el concepto de objeto de aprendizaje.

Revisando lo que han hecho otros autores respecto a trabajos en el pensamiento geométrico con implementación de OA en el proceso de enseñanza – aprendizaje se encontró que la construcción de contenidos educativos digitales ha evolucionado paralelamente con la evolución de Internet. En Colombia desde el año 2005 se comienza hablar de la implementación de OA en los procesos de enseñanza de Educación Superior y a partir del año 2009 el MEN ve la necesidad de implementar la estrategia desde primer grado hasta el grado once. (Ver anexo 7. Línea de Tiempo de OA)

Ahora en una era digital que cada día cobra un desarrollo más acelerado e impacta todos los estamentos gubernamentales de un país, la educación no puede darle la espalda y ser ajena a estos cambios de la educación a nivel mundial. Se hace imprescindible la transformación educativa en todos los rincones del país apoyando sus procesos pedagógicos con la utilización de las TIC como recurso para fortalecer las competencias de los estudiantes en cualquier asignatura.

Aunque ya han pasado varios años, la apropiación de estos recursos por parte de la comunidad educativa para su aplicabilidad en las aulas ha sido muy lenta, siendo las ciudades de Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla quienes más hacen uso de ellos y estadísticamente muestran mejores resultados en el país. Es de anotar que en los municipios de la Costa Caribe son muy pocos quienes los utilizan en su proceso de enseñanza.

El portal Colombia Aprende ha brindado las herramientas de los OA para que los docentes Colombianos nos apropiemos de ellos y hagamos un uso efectivo de las mismas en el aula, es así como en la Institución Educativa Fernando Hoyos Ripoll desde el año 2016 inicio la implementación a través de esta propuesta con la aplicación unidades didácticas a través de los OA. Lo cual ha permitido despertar el interés y motivación de los estudiantes por la construcción de su propio aprendizaje.

## **6. Propuesta de Innovación**

### **6.1. Contexto de Aplicación.**

Esta propuesta de innovación pedagógica se está aplicando en la Institución Educativa de Sabanalarga Fernando Hoyos Ripoll, en el área de matemática, específicamente en la asignatura de geometría, en tres cursos del grado 6°, donde actualmente tengo la carga académica asignada, los grupos son bastante heterogéneos en sus niveles de desempeños y competencias en el pensamiento geométrico, cada grupo está conformado por 47 estudiantes y porque son grupos muy numerosos, se seleccionará una muestra aleatoria de 20 estudiantes del grado 6° A.

De tal manera se describe que las edades de las estudiantes se encuentran en el intervalo de 10 – 13 años, estrato socioeconómico 1, 2 y un porcentaje muy bajo del 2% aproximadamente en nivel 3. El estrato económico de las familias incide en la adecuada alimentación y condiciones de vulnerabilidad de las mismas. Los núcleos familiares están formados en su gran mayoría por familias extensas, otro grupo menor por familias monoparental y el grupo más pequeño por familias nucleares. Se presentan 8 estudiantes con hogares disfuncionales.

## **6.2. Planeación de la Innovación:**

La innovación tiene por objetivo desarrollar estrategias didácticas para fortalecer el pensamiento geométrico a través de la utilización y construcción de OA favoreciendo el desarrollo del pensamiento espacial y los niveles de la competencia matemática ummediante la formulación y resolución de problemas, a través del estudio de la unidad didáctica de polígonos con el apoyo de OA.

La intencionalidad transcendental que se busca con este recurso OA, es lograr que los estudiantes alcancen un aprendizaje estructurante donde desarrollen todo su potencial de análisis y criticidad para fortalecer su rendimiento académico secuencialmente a medida en que se empoderan del recurso, logrando así los aprendizajes estructurantes que se nos plantean desde los DBA, adquiriendo con esto autodisciplina y aumentando su motivación hacia la matemática en lo que corresponde al pensamiento geométrico.

Esta implementación en la Institución Educativa Fernando Hoyos Ripoll es innovadora por ser primera vez que se aplica y busca generar aprendizajes estructurantes en el pensamiento geométrico apoyándose en la metodología del Modelo de Van Hiele, para lograr que los estudiantes transiten por cada uno de los niveles y llevarlas del nivel 0 al nivel 2 y 3.

Se hace necesario, trazar metas para cumplir con los objetivos propuestos al igual que el proceso de adquisición de aprendizaje estructurante que deben alcanzar los estudiantes a través de actividades que les permita emplear, aplicar y consultar los contenidos que se les presenta en el aula, y de esta manera estimular el desarrollo de sus competencias y habilidades potenciando su proceso de enseñanza – aprendizaje cumpliendo con las exigencias del MEN: formar ciudadanos competentes en el saber, ser y saber hacer.

En esta propuesta didáctica el estudiante es el protagonista y el docente es el encargado de ambientar y orientar a la construcción del conocimiento, estableciendo una relación fundamentada en la implementación de las TIC, basándose en estrategias y ejercicios de aprendizaje dirigidos.

Para lograr este propósito, se consideran tres etapas dentro de la propuesta: la primera etapa denominada diagnóstico realizada a través de los resultados de pruebas saber de 3°, 5°, 9° y Saber



11° (pruebas externas) y pruebas internas institucionales llevadas a cabo en el primer semestre de la maestría y actualizadas cada año, permitieron analizar cómo se estaba llevando a cabo el proceso de enseñanza - aprendizaje de la geometría y determinar cuál era el nivel de razonamiento geométrico de las estudiantes y la concordancia con la política nacional en relación con la propuesta institucional (PEI) en torno al pensamiento espacial y las competencias matemáticas.

No obstante, al analizar estos resultados obtenidos en la primera etapa de la propuesta se consolida el planteamiento del problema en el Pensamiento Geométrico, buscando la forma de corregir estos errores a corto plazo se selecciona la población de los grados 6° para ayudarlas a superar sus dificultades a través de estrategias didácticas como los OA, apoyados con la metodología del Modelo de Van Hiele. (II Semestre)

En la segunda etapa de la propuesta de innovación pedagógica y didáctica, se definen los objetivos y marco teórico. (III Semestre) Se da inicio a la planeación de la propuesta, construyendo las unidades didácticas de aprendizaje para abordar las temáticas en el aula de clase. Esta propuesta de innovación contempla la utilización de OA del portal Colombia Aprende, la cual es la Unidad Didáctica que se aplicó en el presente trabajo. (Ver anexo 8). Sabemos que construir un OA requiere de un diseño previo y requerimientos pedagógicos como competencias en TIC por ello se deja un OA construido en Exe-Learning. (Archivo compartido en el drive).

Seguidamente se hace necesario planear cada detalle para su aplicabilidad en el aula, y como entregar el material de estudiantes que hace parte del OA, es así como, inicialmente se les explica a las estudiantes ¿qué es un objeto de aprendizaje? y ¿cómo lo vamos a emplear? Luego explicamos que conjuntamente con el OA implementaremos el portafolio en Geometría donde estarán consignadas todas las guías de OA que apliquemos durante el año escolar y todas las actividades que se realicen.

Para ello se solicita a los estudiantes una cuenta de correo electrónico. Algunos las abrieron en Gmail para niños con el permiso de los padres, por ser menores de edad, otras utilizaron las cuentas de correo electrónico de sus padres, allí les fue enviado la guía del material de estudiante, la cual fue impresa por dos de ellas y las demás fotocopiaron el material para abaratar costos. Teniendo organizado el trabajo que se iba aplicar y revisando previamente que todas las niñas tuviesen su portafolio con la guía impresa.

La tercera etapa es la de implementación de la propuesta, donde inicialmente a las estudiantes se les aplica un Pretest de conocimientos geométricos, elaborado con preguntas liberadas por el Icfes de las pruebas Saber 5° de años anteriores (2013, 2014, 2015 y 2016) permitiendo hacer un diagnóstico asertivo y ubicarlas en el nivel en que se encuentran según el Modelo de Van Hiele, el cual se utilizará en la propuesta de innovación. Esta prueba diagnóstica fue aplicada en los grados sextos donde tengo asignación de carga académica, pero para efectos de la aplicación de la propuesta se seleccionó una muestra aleatoria de 20 estudiantes del grado 6°A (Ver anexo 9. Formato de Pretest)

Este diagnóstico es el punto de partida para la aplicabilidad y pertinencia de la propuesta. Se desarrolla la Unidad Didáctica Clasificación de Polígonos del Portal Colombia Aprende, recordando que ya las estudiantes previamente tienen todas las orientaciones sobre lo que es trabajar con OA, su metodología y el formato de portafolio. La práctica de aula se desarrolla en cinco secciones de clase y cada una contempla actividades interactivas para desarrollar sus competencias y habilidades del pensamiento geométrico.

A través de la innovación se pretende lograr que los estudiantes alcancen un mejor nivel de desempeño y comprendan el verdadero sentido de la evaluación, no de carácter sancionatoria o cuantitativa, sino formativa para aprender a partir del error y lograr así un verdadero aprendizaje. Finalmente, la evaluación de los temas indicará el efecto positivo o negativo de la innovación y el impacto que tenga entre los estudiantes, obteniendo conclusiones que enriquezcan la propuesta.

### **6.2.1. Dimensiones y componentes a promover desde la propuesta de innovación.**

Los cinco procesos generales que se contemplaron en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas son: formulación y resolución de problemas, modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar, razonar, comparar y ejercitar procedimientos. Cada uno de ellos tiene su importancia y aplicabilidad desde el pensamiento geométrico. Y se hace necesario trabajarlo desde la transversalidad y la coherencia vertical y horizontal.

Teniendo en cuenta el nivel de desempeño de las estudiantes no acorde con su edad y el grado, trabajaremos según lo planteado desde los Estándares Curriculares para los inicios de la geometría: Los conceptos y propiedades geométricas se deben cimentar a partir de lo concreto, pero la simple observación no basta para lograr la abstracción de conceptos; es necesario operar sobre los objetos, producir transformaciones en ellos, explorarlos a través de los sentidos.

Como primera medida se hace necesario la indagación de las figuras y objetos se empieza con los elementos que hacen parte del mundo que nos rodea, allí encontraremos formas para ver, establecer semejanzas y diferencia, evidenciar propiedades, entre otros.

En este primer aprendizaje de la geometría no es importante la medición como tal, sino las relaciones que se dan entre los objetos con el espacio y su ubicación. Además, el reconocimiento de las figuras comparadas con las que, en su cotidianidad, reconociendo en ellas sus características específicas. Luego a medida que el aprendizaje avanza se hace necesario la metrización pues se debe utilizar un vocabulario propio de la comunicación matemática y no un lenguaje común. Para lograr una percepción geométrica compleja y así las relaciones de los objetos se dan por su medidas y relaciones entre ellos. (Estándares Básicos de Competencia, 2006, p. 61, 63)

### 6.2.2. Fases de aplicabilidad de la propuesta.

Para la fase de aplicación se tiene en cuenta un cronograma de actividades donde se chequea el cumplimiento de las mismas.

*Tabla 3 Cronograma de Actividades*

ITEMS	ACTIVIDADES	I SEMESTRE 2015	II SEMESTRE 2016	III SEMESTRE	IV SEMESTRE
1	Análisis de Resultados	Sept. 18/2015 Sept. 25 /2015			
2	Pruebas Saber 3°,5°,9° y Saber 11°		Feb. 19, 26/2016 Marzo 11 /2016 Junio 3, 17/2016 Julio 1/2016		
3	Desarrollo de procesos matemáticos, Competencias, Estándares y DBA.			Julio 29/2016 Agosto 12, 26/2016 Sept.30/2016 Oct. 7, 21 /2016 Nov 18, 25/2016 Dic. 09/2016	
4	Diseño de la Propuesta de Innovación Autodiagnóstico, Planteamiento del Problema, Justificación Objetivos, Marco Teórico. Planeación, Diseño e implementación de la Propuesta de Innovación.				Enero 27/2017 Feb.3, 10/2017 Marzo 17, 31/2017 Abril 21/2017 Mayo 5, 20/2017

El cuarto semestre resume el trabajo realizado durante toda la maestría.



### **6.2.3. Construcción de los ambientes de aprendizaje.**

A través de esta propuesta propiciamos un ambiente de aprendizaje en donde los estudiantes interactuaban, situaciones físicas, humanas, sociales y culturales propias de su contexto para desarrollar experiencias de aprendizaje estructurante y con sentido. Dichas experiencias son el resultado de actividades dinámicas propuestas, con la implementación del recurso tecnológico OA acompañadas y orientadas por el docente. Teniendo en cuenta que la geometría tradicional es estática y con los OA se convierte en una geometría dinámica como lo propone Castelnuovo, (1973) Citado en: (Chamorro, 2003, 305)

Por lo tanto, en la construcción de los ambientes de aprendizajes el desarrollo de competencias se encamina a la apropiación de un saber específico en geometría que pueda ser aplicado en las diferentes situaciones que se le presente al estudiante en la vida y las diversas acciones que este puede realizar en la sociedad, basado en el conocimiento adquirido. Además, se fomentó el aprendizaje autónomo, dando lugar a que los estudiantes asuman la responsabilidad de su propio conocimiento, creando espacios de interacción entre ellos, en los cuales el aprendizaje se construye conjuntamente de manera que se enriquezcan la creación de saberes con el trabajo colaborativo y se reconozca la importancia de coordinar las acciones y pensamientos con los demás.

### **6.2.4. Incorporación de los recursos.**

La estrategia didáctica de innovación de la propuesta está basada en la implementación de OA en la práctica de aula, por ello la incorporación de los recursos tecnológicos está presente en el desarrollo de toda la propuesta.

De esta manera los recursos tecnológicos a utilizar son: tabletas, video vean, o portátil según la disponibilidad de equipos en la institución. Por ser la institución del proyecto escuelas innovadoras 10 TIC, en Sabanalarga es una de las Instituciones que cuenta con más equipos tecnológicos.

Razón por la cual la propuesta innovadora plantea la construcción de OA según las necesidades propias de su comunidad educativa para contextualizarlos y diseñarlos de acuerdo a las prioridades de sus estudiantes, por lo cual se escoge el programa libre eXeLearning para diseñar los OA; en el podemos incrustar todo tipo de actividades como videos, actividades interactivas, evaluaciones, simulaciones de objetos geométricos realizadas en geogebra otro software libre que nos permiten en su conjunto diseñar las diferentes actividades que harán parte del OA.

Es indispensable apreciar que los procesos de evaluación en el desarrollo de la unidad didáctica son continuos y hacen parte de las actividades interactivas a desarrollar las cuales permiten observar la comprensión del tema que se está desarrollando. Como compromiso y soporte se realiza la asignación de tareas para fortalecer el proceso, y la aplicación de evaluaciones con la finalidad de establecer el nivel de los desempeños alcanzados, porque a partir de estos resultados se reorienta el proceso para corregir los errores y dificultades presentadas por los estudiantes.

#### **6.2.5. Evidencias de la aplicación de la propuesta.**

En la praxis de la propuesta de innovación se evidencian aspectos muy positivos como son: el interés y motivación por parte de los estudiantes frente al conocimiento, asumen roles muy participativos que con el modelo anterior no se daban en la práctica de aula. El proceso de interactuar el estudiante con la construcción de su propio conocimiento a través del OA, evidencia aspectos que favorecen el proceso de enseñanza, pues los estudiantes tienen buena disposición frente al conocimiento siendo participativos, autorregulados en el manejo disciplinar lo cual es clave para lograr los objetivos propuestos.

Lo anterior motiva al desarrollo de la unidad didáctica, OA del portal Colombia Aprende: Clasificación de Polígonos a partir de sus propiedades. En ella los estudiantes conocen la forma de trabajar con OA junto con la metodología propuesta y esto refleja aspectos positivos en el proceso de enseñanza – aprendizaje, puesto que las actividades interactivas propias del recurso logran captar su atención y predisposición positiva frente al conocimiento.

El estudiante maneja la guía en su portafolio donde desarrolla todas las actividades de la unidad que se está trabajando bajo la orientación del docente y la implementación sincronizada con el objeto a través de Tablet o video beam según la disponibilidad de los equipos.

### 6.2.6. Aplicación del Pretest.





*Tabla 5 Competencias y Ejes Temáticos a Evaluar*

Número de la Pregunta	Competencia Evaluada	Componente	Eje Temático	Nivel de Desempeño
1	Razonamiento	Espacial Métrico	Describir y argumentar acerca del perímetro y el área de un conjunto de figuras planas cuando una de las magnitudes se fija.	Satisfactorio
2	Razonamiento	Espacial Métrico	Relacionar objetos tridimensionales y sus propiedades con sus respectivos desarrollos planos.	Satisfactorio
3	Razonamiento	Espacial Métrico	Relacionar objetos tridimensionales y sus propiedades con sus respectivos desarrollos planos.	Mínimo
4	Razonamiento	Espacial Métrico	Justificar relaciones de semejanza y congruencia entre figuras.	Mínimo
5	Resolución	Espacial Métrico	Usar representaciones geométricas y establecer relaciones entre ellas para solucionar problemas.	Avanzado
6	Razonamiento	Espacial Métrico	Reconocer relaciones de paralelismo y perpendicularidad en diferentes contextos usarlas para contribuir y clasificarla figuras planas y sólidos.	Satisfactorio
7	Razonamiento	Espacial Métrico	Comparar y clasificar objetos tridimensionales y figuras bidimensionales según sus componentes.	Satisfactorio
8	Razonamiento	Espacial Métrico	Comparar y clasificar objetos tridimensionales y figuras bidimensionales según sus componentes.	Satisfactorio
9	Planteamiento y Resolución de problemas	Geométrico Métrico	Desarrollar procesos de medición usando patrones e instrumentos estandarizados.	Avanzado
10	Planteamiento y Resolución de problemas	Geométrico Métrico	Usar propiedades geométricas para solucionar problemas relativos a diseño y construcción de figuras planas.	Satisfactorio

Preguntas del Pretest con sus competencias, componentes y niveles de desempeños.

*Tabla 6 Resultados del Pretest 1 - 5*

ÍTEMS	ARGUMENTACIÓN	Cualitativa	Correctas	Erradas
1	Describe y argumenta acerca del perímetro y el área en figuras planas cuando una de las magnitudes es fija.	4	8	12
	Argumenta con vocabulario muy escaso sobre el perímetro y el área de figuras planas cuando una de las magnitudes se fija.	4		
	No describe ni argumenta acerca del tema propuesto en el ítem.	12		
2	Relacionar objetos tridimensionales y sus propiedades con sus respectivos desarrollos planos.	4	6	14
	Relacionar objetos tridimensionales sin identificar sus propiedades en el plano.	2		
	No justifica su respuesta y si lo hace no lleva ninguna concordancia con su respuesta.	14		
3	Relacionar objetos tridimensionales y sus propiedades con sus respectivos desarrollos planos.	5	11	9
	Relacionar objetos tridimensionales sin identificar sus propiedades en el plano.	6		
	No justifica su respuesta y si lo hace no lleva ninguna concordancia con su respuesta.	9		
4	Justifica relaciones de semejanza y congruencia entre figuras	6	13	7
	Justifica parcialmente la relación de semejanza y congruencia entre figuras	7		
	No justifica relaciones de semejanza y congruencia entre figuras	7		
5	Usa representaciones geométricas y establecer relaciones entre ellas para solucionar problemas.	4	8	12
	Usa parcialmente la representación geométrica y establece relaciones entre ellas para solucionar problemas.	4		
	No utiliza representaciones geométricas ni establece relaciones entre ellas para solucionar problemas.	12		

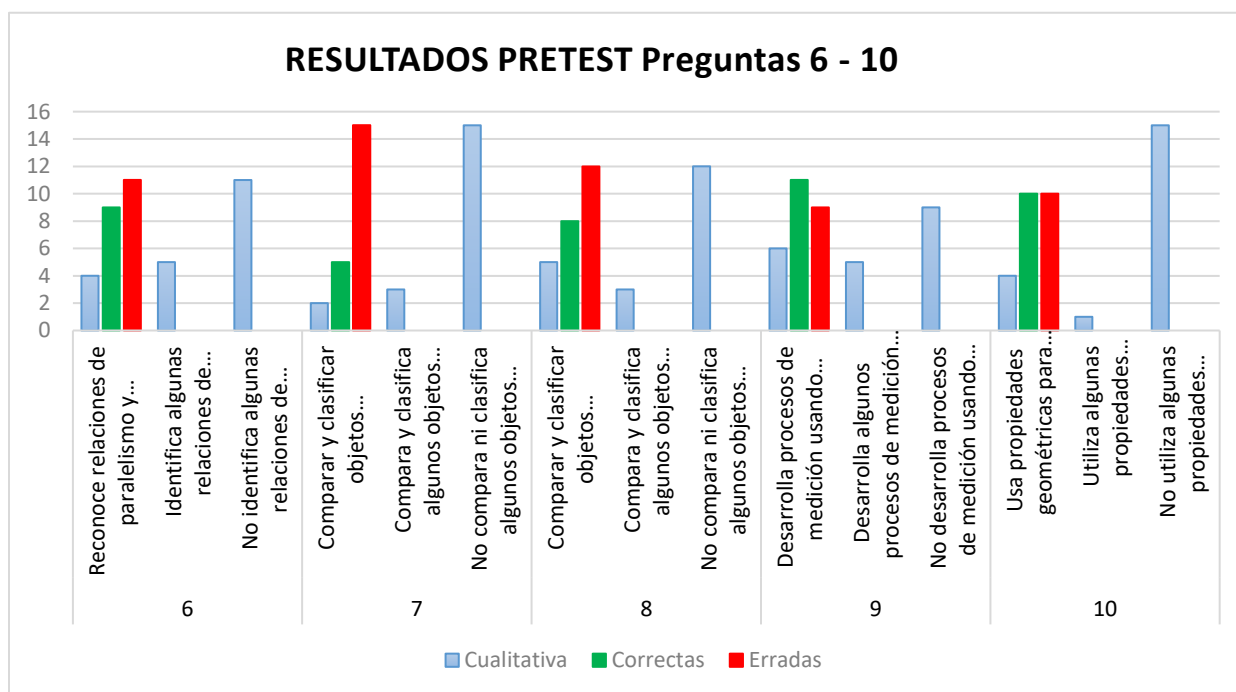
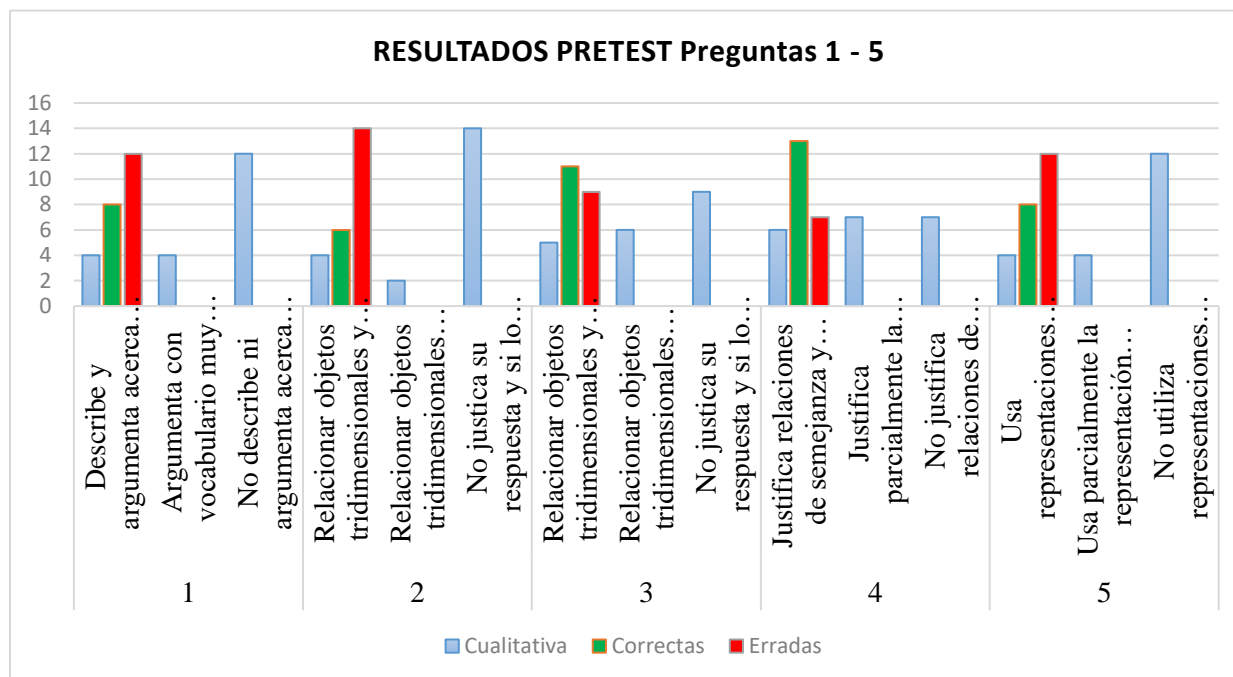
Resultados de los 5 primeros ítems de la prueba diagnóstica.

Tabla 7 Resultados del Pretest 6 - 10

ÍTEMS	ARGUMENTACIÓN	Cualitativa	Correctas	Erradas
6	Reconoce relaciones de paralelismo y perpendicularidad en diferentes contextos usarlas para contribuir y clasificarla figuras planas y sólidos.	4	9	11
	Identifica algunas relaciones de paralelismo y perpendicularidad en diferentes contextos usarlas para contribuir y clasificarla figuras planas y sólidos.	5		
	No identifica algunas relaciones de paralelismo y perpendicularidad en diferentes contextos usarlas para contribuir y clasificarla figuras planas y sólidos.	11		
7	Comparar y clasificar objetos tridimensionales y figuras bidimensionales según sus componentes.	2	5	15
	Compara y clasifica algunos objetos tridimensionales y figuras bidimensionales según sus componentes.	3		
	No compara ni clasifica algunos objetos tridimensionales y figuras bidimensionales según sus componentes.	15		
8	Comparar y clasificar objetos tridimensionales y figuras bidimensionales según sus componentes.	5	8	12
	Compara y clasifica algunos objetos tridimensionales y figuras bidimensionales según sus componentes.	3		
	No compara ni clasifica algunos objetos tridimensionales y figuras bidimensionales según sus componentes.	12		
9	Desarrolla procesos de medición usando patrones e instrumentos estandarizados.	6	11	9
	Desarrolla algunos procesos de medición usando patrones e instrumentos estandarizados.	5		
	No desarrolla procesos de medición usando patrones e instrumentos estandarizados.	9		
10	Usa propiedades geométricas para solucionar problemas relativos a diseño y construcción de figuras planas.	4	10	10
	Utiliza algunas propiedades geométricas para solucionar problemas relativos a diseño y construcción de figuras planas.	1		
	No utiliza algunas propiedades geométricas para solucionar problemas relativos a diseño y construcción de figuras planas.	15		

Resultados de los ítems 6 – 10 de la prueba diagnóstica.

### 6.2.7. Gráfica 8 Resultados Pretest

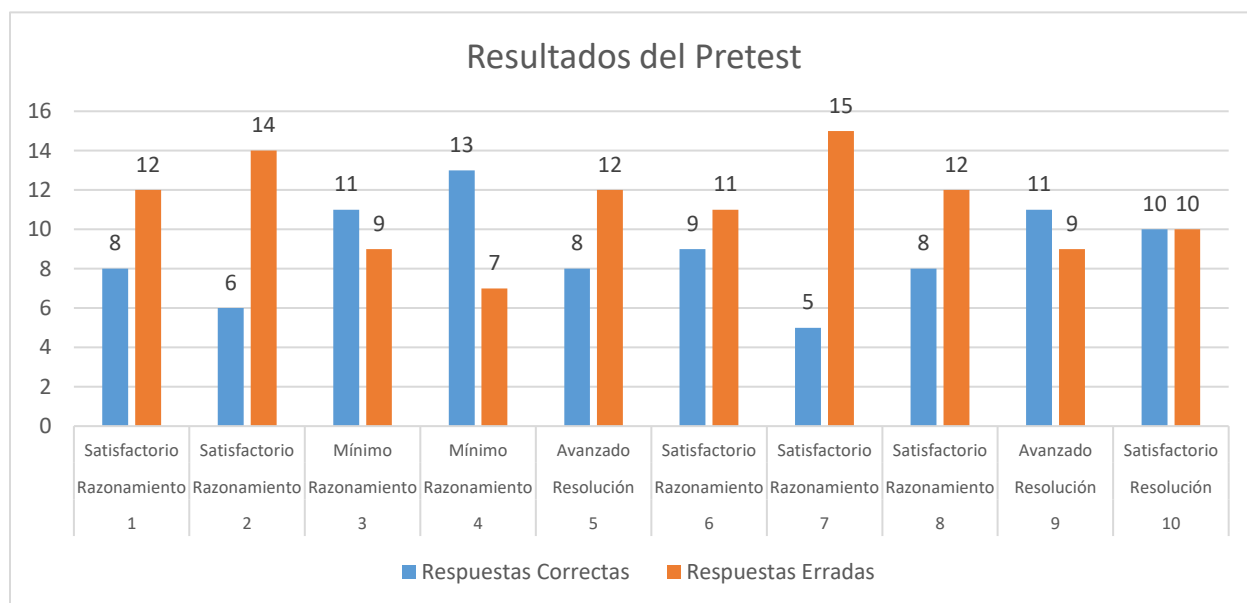


*Tabla 8 Análisis de Resultados Pretest*

Número de la Pregunta	Competencia Evaluada	Nivel de Desempeño	Respuestas Correctas	Respuestas Erradas
1	Razonamiento	Satisfactorio	8	12
2	Razonamiento	Satisfactorio	6	14
3	Razonamiento	Mínimo	11	9
4	Razonamiento	Mínimo	13	7
5	Resolución	Avanzado	8	12
6	Razonamiento	Satisfactorio	9	11
7	Razonamiento	Satisfactorio	5	15
8	Razonamiento	Satisfactorio	8	12
9	Resolución	Avanzado	11	9
10	Resolución	Satisfactorio	10	10

**Comparación del nivel de competencia evaluada con el nivel de desempeño y sus respuestas.**

#### 6.2.8. Gráfica 9 Resultados del Pretest



Podemos inferir lo siguiente: Solo en tres preguntas 3, 4 y 11 el número de respuestas correctas supera a las erradas por lo cual el desempeño de las estudiantes en la prueba fue bajo. Las preguntas 2 y 7 que son de comparación y clasificación de objetos tridimensionales y bidimensionales según sus propiedades y componentes, fueron las que presentaron mayor

dificultad para las estudiantes a pesar de ser ambas de nivel satisfactorio. Esto permite ubicarlas en nivel 0 y un porcentaje bajo en nivel 2 en el Modelo de Van Hiele.

Solo en las preguntas 3 y 4 de nivel mínimo, el número de respuestas correctas es mayor a las erradas y en la pregunta 9 de nivel avanzado cabe destacar un mejor desempeño de las estudiantes en los procesos de medición usando patrones e instrumentos estandarizados.

#### **6.2.9. Aplicación de la Unidad didáctica con el Objeto de Aprendizaje.**



### Aplicación de la Unidad didáctica con el Objeto de Aprendizaje.



### 6.2.10. Diseño Unidad Didáctica Polígonos.

#### Plan de Unidad Didáctica

<b>Autor de la Unidad</b>	
<b>Nombres y Apellidos</b>	Eliana Orozco Berdugo.
<b>Institución Educativa</b>	Fernando Hoyos Ripoll
<b>Ciudad, Departamento</b>	Sabanalarga – Atlántico
<b>¿Qué? - Descripción general de la Unidad</b>	
<b>Título</b>	Polígonos (Unidad General)
<b>Resumen de la Unidad</b>	El gran libro de la naturaleza está escrito en símbolos matemáticos. Galileo Galilei.
<p><i>La Geometría</i> está a nuestro alrededor y la utilizamos en todas partes</p> <p>El espacio en el que vivimos está lleno de objetos que podemos representar con figuras geométricas: prismas, cilindros, pirámides, conos, entre otros. Estos cuerpos están delimitados por polígonos o círculos que son elementos fundamentales de la geometría plana y los utilizamos junto a sus propiedades para realizar la representación o dibujos de objetos. La Geometría hace parte de nuestras vidas y del mundo. Con esta unidad se pretende que los estudiantes identifiquen los diferentes polígonos, manejen con destreza los instrumentos de dibujo y desarrollen los objetivos propuestos, mediado por la implementación de las TIC con Objetos de Aprendizaje a fin de que facilite el proceso de enseñanza – aprendizaje, el cual permite mejorar eficientemente los ambientes de aprendizaje a través de las diferentes actividades interactivas.</p>	
<b>Área</b>	Matemática – Geometría.
<b>Temas principales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ¿Qué son polígonos?</li> <li>✓ Elementos del Polígono.</li> <li>✓ Polígonos convexos y cóncavos.</li> <li>✓ Clasificación de los Polígonos Regulares. Según sus lados, y sus ángulos.</li> <li>✓ Construcción de Diagonales en el polígono.</li> <li>✓ Polígonos inscritos y circunscritos.</li> <li>✓ Situaciones problemas del contexto.</li> </ul>



<b>¿Por qué? –Fundamentos de la Unidad</b>	
<b>Estándares Curriculares</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasifico polígonos en relación con sus propiedades.</li> <li>• Resuelvo y formulo problemas que involucren relaciones y propiedades de semejanza y congruencia usando representaciones visuales.</li> </ul>
<b>Derechos Básicos de Aprendizaje</b> (DBA) Matemáticas (Portal Colombia Aprende, 2015, p.3)	<p>Grado 6°</p> <p><b>12</b> Identifica ángulos faltantes tanto en triángulos equiláteros Isósceles y rectos, como en paralelogramos, rombos y rectángulos. (V.1)</p> <p><b>4.</b> Utiliza y explica diferentes estrategias (desarrollo de la forma o plantillas) e instrumentos (regla, compás o software) para la construcción de figuras planas y cuerpos. (V.2)</p>
<b>Objetivos de Aprendizaje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar, clasificar y construir polígonos con sus propiedades y relaciones mediadas de un recurso didáctico los objetos de aprendizajes.</li> <li>• Identificar y apropiarse de los conceptos básicos de la geometría elemental necesarios para entender la construcción de los polígonos a través de regla y compás.</li> <li>• Fortalecer la conceptualización y construcción de polígonos utilizando recursos tecnológicos.</li> </ul>
<b>Resultados/Productos de aprendizaje</b>	<p>El estudiante sabrá establecer procedimientos y lineamientos generales adecuados para realizar las actividades propuestas.</p> <p>Será capaz de identificar, construir y hacer conjeturas sobre los conceptos dados, haciendo uso del objeto de aprendizaje.</p> <p>Realizará un monitoreo constante de su proceso de aprendizaje junto con el docente para fortalecer las debilidades.</p> <p>Como resultado de todo lo anterior tendremos unas estudiantes competentes para resolver situaciones de contexto que requieran la aplicabilidad de los conceptos de polígonos.</p>
<b>¿Quién? - Dirección de la Unidad</b>	
<b>Grado</b>	<i>Sexto (6°)</i>
<b>Perfil del estudiante</b>	
Habilidades prerequisite	<p>Competencia matemática en el pensamiento geométrico y competencias básicas en tecnología.</p> <p>Comunicación Lingüística. (Expresión)</p> <p>Competencia artística.</p> <p>Competencias Sociales y Cívicas. (Comportamentales)</p>
Contexto Social	<p>El grado 6° está conformado por 47 niñas las cuales se encuentran en un rango de edad entre 10 – 13 años, el 90% de estrato socioeconómico bajo, 7% de nivel medio y el 3% de nivel medio - alto.</p> <p>Las niñas de nivel bajo viven en condiciones vulnerables, y</p>

	hogares disfuncionales (8) El promedio académico del grupo es homogéneo porque se han formado equipos de colaboración para ayudar a las que tienen dificultades en ciertas asignaturas. Sus Padres de Familia en un 45% son comprometidos con el proceso de formación de sus hijas.
<b>¿Dónde? ¿Cuándo? – Escenario de la Unidad.</b>	
Lugar	Aula de Clases, Disponibilidad de 40 tablets PcSmart, 1 Video Vean cuando sea necesario. Algunas actividades serán de carácter grupal.
<b>Tiempo aproximado</b>	5 horas de Clases (50 Minutos)
<b>¿Cómo? – Detalles de la Unidad</b>	
<b>Metodología de aprendizaje</b>	La metodología para el diseño y elaboración del Objeto de Aprendizaje para la enseñanza de los Polígonos en la Geometría Euclidiana comprende las siguientes etapas:

Se tiene en cuenta la metodología del Modelo Van Hiele, y según los resultados arrojados en la prueba diagnóstica se ubicarán los estudiantes en el nivel en que se encuentre.

Primera etapa “Formulación y planificación”

Elaborar una propuesta didáctica haciendo uso de un Objeto Virtual de Aprendizaje sobre los Polígonos con sus propiedades y relaciones, utilizando varias actividades.





Segunda etapa: “Análisis”

Diseño formativo: se establecieron los aspectos que permitieron el desarrollo de los contenidos deseados.

- **Enfoque pedagógico:** Humanista – Desarrollista. (Modelo Institucional)
- Los aportes de la Psicología Cognitiva sobre el aprendizaje.
- Las teorías de las Inteligencias Múltiples y de la Inteligencia Emocional.
- El Diseño Curricular Nacional.

**Estrategias de aprendizaje:**

- Relación con los saberes previos y entre conceptos.
- Relación con la realidad y el arte.
- Trabajo individual y colaborativo.

Línea de Tiempo	Actividades del Estudiante	Actividades del Docente	Herramientas didácticas
Momento Inicial: 10 minutos	Observación y Participación activa.	Motivación Saludo Inicial. Verificación de Lista de Asistencias. Presentación de Imágenes Logrando incentivar la comunicación lingüística de los estudiantes con las imágenes observadas. A través de la Didáctica de la pregunta. Se les hablara del valor histórico y cultural del Castillo de San Felipe y las Murallas de Cartagena.	Video Beam se desarrolla el OA  La_Eduteca_ 
Entrada al tema: 5 Minutos	Observación de un video sobre los Polígonos.	Acompañamiento para que los estudiantes observen detalladamente el video.	Guion de Preguntas Modelo Socrático. Video Beam parlantes. 
Momento Central: 20 Minutos	Después de observar el video los estudiantes estarán en capacidad de utilizar algunos conceptos, por ello se trabajará Jugando y Aprendiendo con el Tangram	El docente les contará que desde hace mucho tiempo nos preocupamos por las formas geométricas, y filósofos como Luwing Wittgenstein afirma que el mundo es representación de figuras y que las matemáticas juegan un papel importante en el esto y que un triángulo forma parte de las figuras isomorfas.	TANGRAM del Portal Colombia Aprende.  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=-2E9WqzSjAas">https://www.youtube.com/watch?v=-2E9WqzSjAas</a>

Momento de Cierre 20 minutos	Identificarán las figuras que deben utilizar para construir las diferentes representaciones propuestas en el Tangram. Con la ayuda del docente los estudiantes realizaran monitoreo de sus avances y dificultades para ir superándolas en la misma actividad.	Los estudiantes prestarán atención a un recurso educativo para explorar los conceptos básicos y apropiarse de ellos. A través de la construcción de figuras.  Trabajando en parejas con tablets construirán diversas figuras utilizando Tangram.	Tablet. PCSmart Windows 8  Objeto de Aprendizaje. Exe-Learning.  Implementos geométricos: regla, compás, transportador, cartón paja, tijeras, pinturas y pinceles.
	Los estudiantes observaran en parejas el Objeto de aprendizaje sobre los Polígonos en las Tablet.	El docente guiara la presentación del Objeto de Aprendizaje mostrándoles cada actividad a desarrollar.	
	Construcción de figuras en cartón paja, tijeras, pinturas.	El docente dará las instrucciones para elaborar un Tangram para hacer diferentes figuras.	

Se les socializará a las estudiantes un sitio web de fácil acceso para hacer un foro virtual sobre la temática de polígonos, donde los estudiantes expondrán sus puntos de vista y plantearan situaciones problemas que se pueden solucionar aplicando los polígonos.

[www.http://fhoyos025.foresp.com](http://fhoyos025.foresp.com) (para acceder al foro)

La intencionalidad es fortalecer la comunicación lingüística y la transversalidad desde la filosofía y la historia en la identificación y construcción de polígonos con sus propiedades y relaciones.

---

### **Resumen de la evaluación**

Siguiendo los lineamientos institucionales establecidos en el SIE, el proceso evaluativo se realizará con monitoreo constante de cada una de las actividades a desarrollar según las actividades establecidas tanto individuales como las grupales. Además, recursos que nos permiten hacerle seguimiento a la temática, como son: la práctica de aula, las actividades propuestas analizando los resultados obtenidos para retroalimentar los procesos, los cuales se fortalecen por la mediación de los objetos de aprendizaje los cuales pueden ser usados tanto en el aula como en sus hogares para fortalecer el proceso de aprehensión del conocimiento.

---

### **Plan de Evaluación**

<b>Antes de empezar la unidad</b>	A través del diagnóstico del grupo se analizan los conocimientos previos para desarrollar la unidad y de acuerdo a los resultados se hacen los ajustes necesarios para desarrollar la unidad, teniendo en cuenta la metodología del Modelo Van Hiele.
<b>Durante la unidad</b>	Monitoreo y seguimiento en cada una de las actividades programadas para el desarrollo de la unidad didáctica con la finalidad de brindar apoyo a las estudiantes que presenten dificultades e incentivar el proceso de construcción a las que tienen un mayor grado de comprensión de la temática.
<b>Después de finalizar la unidad</b>	Cada grupo socializará sus productos de las actividades desarrolladas y comentará sobre la experiencia vivida, su utilidad y comprensión de la misma para resolver problemas de la misma asignatura y del contexto en situaciones problemas. Los estudiantes comentarán su experiencia en el proceso no solo de lo cognitivo sino también de los aspectos actitudinales y la transversalidad de los temas.

---

### **Materiales y Recursos TIC**

Hardware

40 Tablets PCSmart, Video Beam, Parlantes.

---

---

**Software**

---

**Herramientas para el desarrollo de los Contenidos:**

Correos electrónicos  
Exe-Learning  
Audicity  
Power Point  
Foros Gratuitos

---

**Materiales impresos**

Material de Estudiantes el cual les permite elaborar su propio portafolio.  
Figuras para Armar jugando con el Tangram.  
Taller para la construcción de polígonos con regla y compás.

---

**Recursos en línea**

<http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/contenidoslo/91220>.  
<https://www.youtube.com/watch?v=2E9WqzSjAas>  
[www.fhoyos025.foresp.com](http://www.fhoyos025.foresp.com)

---

**Otros recursos**

Regla, compás, transportador, Lápiz, Cartón Paja, Tijeras, Pinturas y Pinceles.

---

*Tabla 8 Resultados del Postest 1 - 5*

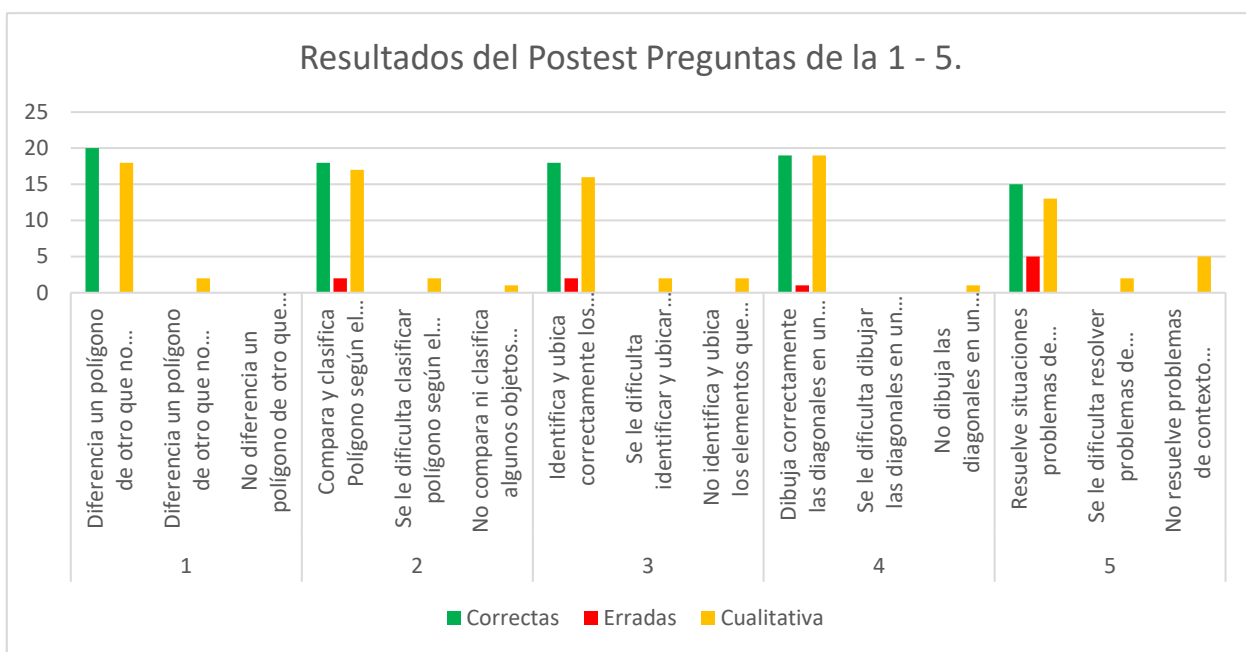
ÍTEMS	ARGUMENTACIÓN	Correctas	Erradas	Cualitativas
1	Diferencia un polígono de otro que no cumple la condición para ser considerado polígono.	20	0	18
	Diferencia un polígono de otro que no cumple la condición para ser considerado polígono, pero en su argumentación le falta conceptualizar mejor.			2
	No diferencia un polígono de otro que no cumple la condición para ser considerado polígono.			0
2	Compara y clasifica Polígono según el número de lados, ángulos, vértices, y diagonales.	18	2	17
	Se le dificulta clasificar polígono según el número de lados, ángulos, vértices, y diagonales.			2
	No compara ni clasifica algunos objetos tridimensionales y figuras bidimensionales según sus componentes.			1
3	Identifica y ubica correctamente los elementos que hacen parte del polígono	18	2	16
	Se le dificulta identificar y ubicar los elementos que hacen parte de un polígono.			2
	No identifica y ubica los elementos que hacen parte de un polígono.			2
4	Dibuja correctamente las diagonales en un polígono regular.	19	1	19
	Se le dificulta dibujar las diagonales en un polígono regular.			0
	No dibuja las diagonales en un polígono regular.			1
5	Resuelve situaciones problemas de contexto identificando figuras de polígonos y clasificándolas según si son convexos o cóncavos.	15	5	13
	Se le dificulta resolver problemas de contexto identificando figuras de polígonos y clasificándolas según si son convexos o cóncavos.			2
	No resuelve problemas de contexto identificando figuras de polígonos y clasificándolas según si son convexos o cóncavos.			5

*Tabla 9 Resultados del Postest 6 – 10*

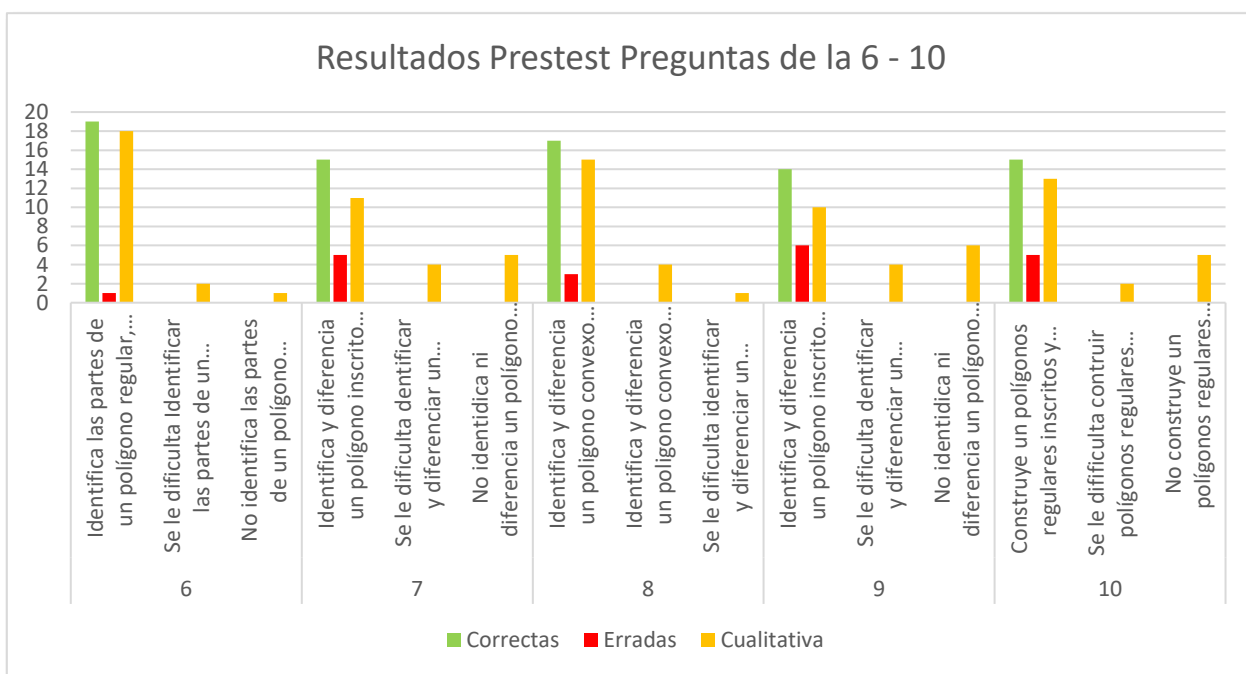
ÍTEMS	ARGUMENTACIÓN	Correctas	Erradas	Cualitativas
6	Identifica las partes de un polígono regular, mencionando cada elemento.	19	1	18
	Se le dificulta Identificar las partes de un polígono regular, mencionando cada elemento.			2
	No identifica las partes de un polígono regular, mencionando cada elemento.			1
7	Identifica y diferencia un polígono inscrito de uno circunscrito.	15	5	11
	Se le dificulta identificar y diferenciar un polígono inscrito de uno circunscrito.			4
	No identifica ni diferencia un polígono inscrito de uno circunscrito.			5
8	Identifica y diferencia un polígono convexo de uno cóncavo.	17	3	15
	Identifica y diferencia un polígono convexo de uno cóncavo.			4
	Se le dificulta identificar y diferenciar un polígono convexo de uno cóncavo			1
9	Identifica y diferencia un polígono inscrito de uno circunscrito.	14	6	10
	Se le dificulta identificar y diferenciar un polígono inscrito de uno circunscrito.			4
	No identifica ni diferencia un polígono inscrito de uno circunscrito.			6
10	Construye polígonos regulares inscritos y circunscritos con regla y compás.	15	5	13
	Se le dificulta construir polígonos regulares inscritos y circunscritos con regla y compás.			2
	No construye polígonos regulares inscritos y circunscritos con regla y compás.			5



### 6.2.11. Gráfica 10. Resultados Posttest Preguntas de la 1 – 5



### 6.2.12. Gráfica 11. Resultados Posttest Preguntas de la 6 – 10

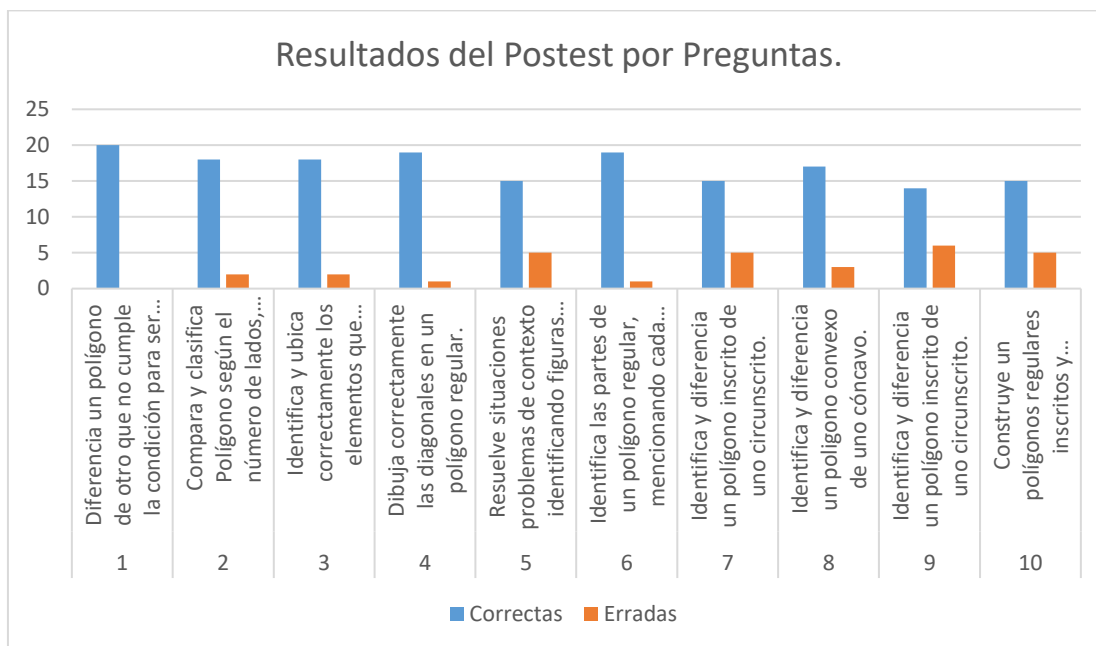


*Tabla 10 Resultados del Postest*

ÍTEMS	Eje temático	Correctas	Erradas
1	Diferencia un polígono de otro que no cumple la condición para ser considerado polígono.	20	0
2	Compara y clasifica Polígonos según el número de lados, ángulos, vértices, y diagonales.	18	2
3	Identifica y ubica correctamente los elementos que hacen parte del polígono	18	2
4	Dibuja correctamente las diagonales en un polígono regular.	19	1
5	Resuelve situaciones problemas de contexto identificando figuras de polígonos y clasificándolas según si son convexos o cóncavos.	15	5
6	Identifica las partes de un polígono regular, mencionando cada elemento.	19	1
7	Identifica y diferencia un polígono inscrito de uno circunscrito.	15	5
8	Identifica y diferencia un polígono convexo de uno cóncavo.	17	3
9	Diferencia polígonos circunscrito de uno inscrito.	14	6
10	Construye polígonos regulares inscritos y circunscritos con regla y compás.	15	5

Tabulación de datos de los resultados del Postest.

### 6.2.13. Gráfica 12. Resultados Postest.



Anteriormente mencione que tengo carga académica en tres grupos de grado 6° en los cuales aplique la propuesta, pero para efectos del trabajo solo se tomó como referente 6°A con una muestra aleatoria de 20 estudiantes. Basada en los datos obtenidos en la aplicación del postest, se puede afirmar que hubo un avance significativo de los estudiantes logrando hacer el tránsito de los niveles propuestos según la metodología del Modelo Van Hiele, los estudiantes de nivel 1 alcanzaron el nivel 2 y solo aquellos estudiantes que presentaban un nivel más bajo en algunos temas no alcanzaron la comprensión total de los temas. Pero se evidencia el efecto positivo de la aplicación de la propuesta de innovación en los resultados obtenidos, y lo favorable de la estrategia didáctica aplicada a través de la implementación de OA.

#### 6.2.14. Aplicación del Postest.



## 7. Reflexión

La aplicación de la propuesta innovadora fue un proceso largo de planeación y sistematización del proceso mismo en el cual hubo altibajos por algunas situaciones adversas que se presentaban y no permitían ejecutarla según lo planeado; pero poco a poco se fue superando cada uno de los obstáculos tales como disponibilidad de los equipos tecnológicos, y que los estudiantes pudiesen contar con el material de guía de estudiante a tiempo para ejecutar las actividades.

Un punto a resaltar es el cambio de actitud de los estudiantes frente a la construcción de su propio conocimiento pues, su motivación, y curiosidad por el nuevo recurso incorporado lograba en ellos captar toda su atención en el proceso de enseñanza – aprendizaje en el aula. Los llamados de atención en el aula bajaron significativamente pues ellos se mantenían concentrados prestos a realizar todas las actividades, el nivel de participación en clase aumento un 90%, estudiantes que nunca participaban estaban animadas y dispuestos a trabajar interactuando con el recurso.

Este tipo de propuestas permiten que los estudiantes desarrollen sus competencias y habilidades transversalmente a otras áreas del saber. Además, nos permite trabajar la modalidad de portafolio utilizando las guías de estudiantes en las cuales consignan todas las actividades realizadas con la retroalimentación del desarrollo de las mismas, no como evaluación sino como proceso de avance para corregir y subsanar la dificultad que hubiese.

Algo muy interesante en este proceso fue el impacto de la innovación en la población estudiantil que ellas ya no querían trabajar con modelo de clase magistral sino todas las clases con OA, y así se lo hacían saber a los docentes de otras áreas, lo cual despertó la curiosidad en ellos y algunos comenzaron a investigar y se atrevieron aplicar OA con algunas orientaciones dadas.

Podemos afirmar que desde lo personal fue muy gratificante por los resultados obtenidos y sentir que valió la pena tanto esfuerzo y dedicación en este trabajo. Es relevante resaltar la necesidad de los estudiantes porque se enseña de manera diferente, atendiendo a sus necesidades y su sentir. Que los docentes seamos capaces de asumir nuevos retos constantemente con miras a un mejor servicio en esta hermosa labor.

## 8. Conclusiones

Luego de la implementación de la propuesta podemos concluir que:

- A través de la propuesta de innovación hubo un cambio en la práctica de aula, que conllevó a tener un clima de mayor atención, motivación, participación y receptividad por querer aprender y así construir su propio aprendizaje.
- Se evidenció que el modelo de clase magistral no aportaba estos ingredientes en el aula de clase al momento de desarrollar las temáticas.
- Desde el momento que se comenzó a trabajar con esta estrategia y conociendo ellas en qué consistía la metodología del Modelo Van Hiele en el caso del pensamiento geométrico los estudiantes solo querían trabajar sus horas de clases bajo estos mismos parámetros, demostrando así que para ellas era más motivante este ambiente de aprendizaje.
- Este tipo de estrategia favorece el trabajo en equipo colaborativo, permitiéndoles a los estudiantes apoyarse entre ellas y construir sus propios aprendizajes bajo la orientación del docente.
- Rompe las barreras de espacio y tiempo permitiéndoles trabajar de forma ubicua y en grupos de trabajo a través del drive de sus correos electrónicos.
- La implementación de la propuesta era socializada por las mismas estudiantes a colegas de otras áreas despertando en ellos la curiosidad de la misma, y es así como docentes de otras áreas están aplicándolas con estudiantes de otros grados. Este es un impacto favorable e importante para la comunidad estudiantil e institucional.
- Se vuelve una necesidad para los docentes crear sus propios OA según las temáticas a tratar y el contexto de sus estudiantes.
- El punto más importante y la razón de ser de la implementación de la propuesta fue el avance de los estudiantes en sus aprendizajes. Lograr en ellas el tránsito por cada uno de los niveles que se planteaba desde la metodología y llevarlas al nivel 2 y otro grupo minoritario con el mismo nivel un poco más avanzado, demuestra la efectividad positiva de la innovación.
- Organizacionalmente se necesita el apoyo de los directivos de la institución para brindar las herramientas que necesitan sus docentes para llevar a cabo este tipo de praxis, porque

en cuanto a lo logística de disponibilidad de equipos y otros recursos necesarios en algunos casos se hace complicado tenerlos a tiempo para desarrollar la clase según lo planeado.

- El OA hace un aporte valioso desde el diseño mismo de ellos, pues para su elaboración se hace necesario una planeación detallada de cada componente del mismo y no únicamente del saber científico específico. La transposición didáctica del conocimiento es estructurada, planificada y diseñada para cada momento de la clase con diferentes actividades interactivas, de videos, talleres, actividades evaluativas donde cada una de ellas ha pasado por un filtro de planeación para poderla construir y luego aplicar.
- Apropiarse de este tipo de recursos para facilitar los procesos pedagógicos en la praxis, es muy importante, ya que nuestros estudiantes cada día nos exigen un mayor nivel de formación al momento de desarrollar las clases y esta se evidencia en los recursos tecnológicos diseñados para los estudiantes y así alcanzar los objetivos; ya que estos nos permiten hacer una transposición didáctica del conocimiento de manera proactiva y acorde al mundo globalizado.
- Como docentes debemos ser capaces de transformar, atrevernos a los cambios, estos generaran tropiezos, pero también ganancias cuando se tiene la firme convicción de lo que se quiere lograr. En esta hermosa labor de enseñar nada está escrito, pues cada día se aprende algo nuevo que ayuda a que la praxis pedagógica viva en un constante cambio para mejorar y formar ciudadanos competentes.
- Finalmente logramos en un 95% cumplir los objetivos propuestos en esta nueva estrategia y con satisfacción vimos lograr el sueño de aplicar los OA en situaciones de competencia matemáticas y a su vez en otras áreas del conocimiento.

## **9. Recomendaciones**

Darle continuidad a este tipo de praxis en el aula por demostrar su efecto positivo no solo en lo académico sino desde el ser, el saber y saber hacer.

Lograr el apoyo incondicional de los estamentos institucionales para favorecer este tipo de prácticas en el aula para que los estudiantes cada día sean más analíticos, seres críticos y desarrollen todas sus habilidades y competencias acorde a las exigencias de este mundo cada vez más competitivo.

Crear estrategias institucionales que permitan brindar los espacios para socializar las buenas prácticas pedagógicas, y el trabajo entre pares con la finalidad de robustecer el desarrollo de la praxis en el aula, favoreciendo siempre al bienestar de nuestros estudiantes.

Despertar en el cuerpo docentes la curiosidad por la implementación de estos recursos OA, hasta direccionarlos a la construcción de los mismos, teniendo en cuenta las necesidades de la comunidad estudiantil.

Aprovechar el recurso humano estudiantil de las alumnas del grado 11° de la modalidad de Tecnología para apoyar el proceso de formación docente en la construcción de objetos de aprendizajes en el entorno ExeLearning.

Adecuar las instalaciones físicas con los equipos tecnológicos suficientes para ser utilizados en forma inmediata y así evitar la pérdida de tiempo efectivo en el desarrollo de la clase.

Crear comunidades de aprendizaje entre pares para apoyarnos académicamente en el proceso de diseño, construcción e implementación de OA en el aula de clases.

Brindarles a nuestros estudiantes de instituciones públicas el mismo nivel de formación que el de las instituciones privadas, no negarles nada en sus procesos académicos, ayudarlos a progresar a tener un proyecto de vida definido que les permita avanzar a tener ideales y soñar en grande para alcanzar sus metas.



## 10. Referencias Bibliográficas.

- Bohórquez, A. (01 de julio de 2016). *Compartir* . Obtenido de <https://compartirpalabramaestra.org/articulos-informativos/pedagogia-y-didactica-aliadas-estrategicas-de-la-educacion>
- Cabello, L. (2012). *SCRIBD*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/239708615/La-Historia-de-La-Geometria>
- Cabello, L. (s.f.). *SCRIBD*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/239708615/La-Historia-de-La-Geometria>
- Chamorro, M. D. (2003). *Didáctica de las Matemáticas*. Madrid: Pearson.
- Contreras Espinosa y Eguia Gómez. (2009). *Apertura Volumen 2*.
- Corporación Bolivariana del Norte. (9 de Julio de 2013). *FORMACIÓN PARA EL TRABAJO EN COLOMBIA*. Recuperado el 16 de MARZO de 2017, de [http://www.formacionparaeltrabajo.edu.co/noticias/2014/09\\_07\\_pisa.html](http://www.formacionparaeltrabajo.edu.co/noticias/2014/09_07_pisa.html)
- Decreto 080 de 1974. (s.f.).
- Decreto No 45 de 1962, Decreto 1710 de 1963. (s.f.).
- Definición ABC*. (2016). Recuperado el 2017, de <https://www.definicionabc.com/general/geometria.php>
- EcuRed. (12 de 08 de 2009). *EcuRed*. Obtenido de Enciclopedia cubana: [https://www.ecured.cu/Geometr%C3%ADa\\_plana](https://www.ecured.cu/Geometr%C3%ADa_plana)
- Espinosa, R. S. (octubre de 2010). *Recursos Educativos Abiertos*. Recuperado el Octubre de 2016, de Recursos Educativos Abiertos: <http://www.redalyc.org/pdf/688/68820827009.pdf>
- ICFES. (2015). *Cuadernillos de Preguntas Saber 3º, 5º y 9º* . Obtenido de <http://www.icfes.gov.co/estudiantes-y-padres/pruebas-saber-3-5-y-9-estudiantes/ejemplos-de-preguntas-saber-3-5-y-9>
- ICFES. (Marzo de 2017). *Generador de Gráficos Estadísticos de Resultados Institucionales*. Obtenido de <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/historico/reporteHistoricoComparativo.jsp>

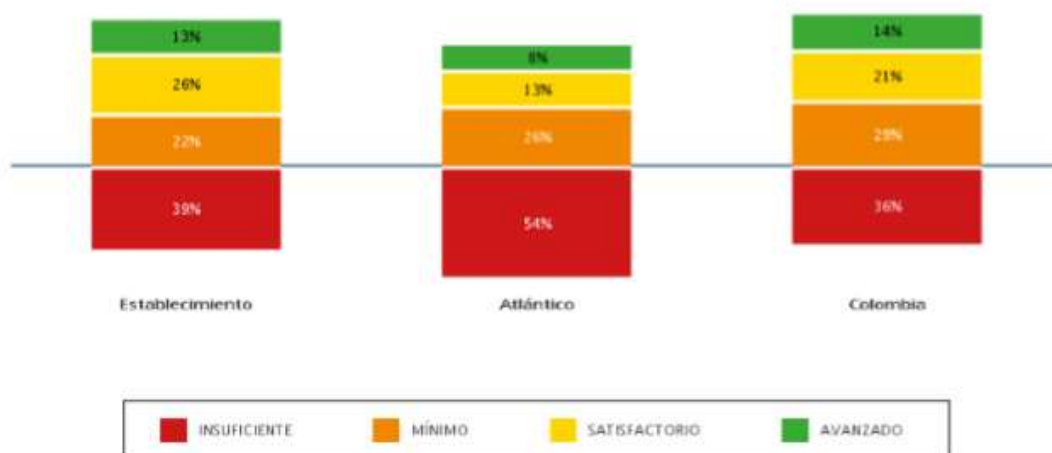
- MEN. (2006). *Estándares Básicos de Competencias*. (M. d. Nacional, Ed.) Bogotá, Colombia: Imprenta Nacional de Colombia.
- MEN. (2012). *Recursos Educativos Abiertos Colombia REA*. Obtenido de [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/articles-313597\\_reda.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/articles-313597_reda.pdf)
- MEN. (08 de Mayo de 2014). *Documento Orientador FORO EDUCATIVO NACIONAL 2014: Ciudadanos Matemáticamente Competentes*. Obtenido de Pensamiento Geometrico.indd - Colombia Aprende: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-342931\\_recurso\\_1.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-342931_recurso_1.pdf)
- MEN. (2015). *Portal Colombia Aprende*. Obtenido de DBA: <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/w3-article-349446.html>
- MEN. (2016). *Plan Nacional Decenal de Educación*. Obtenido de <http://www.plandecenal.edu.co/cms/index.php/que-es-el-pnde>
- MEN. (13 de 02 de 2017). *ALTABLERO*. Obtenido de <http://www.mineduacion.gov.co/1621/article-162392.html>
- MEN. (s.f.). *Colombia Aprende Portal Educativo de Colombia*. Obtenido de <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/contenidoslo/91220>
- MEN. (s.f.). *Portal Colombia Aprende*.
- MEN2. (30 de junio de 2015). *Centro Virtual de Noticias de la Educación*. Obtenido de <http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-351473.html>
- Montoya, J. M. (10 de Octubre de 2014). Obtenido de <http://jardinesmatematicos.blogspot.com.co/search?q=geometria>
- Montoya, M. S. (2013). *Competencias Docentes y Prácticas Educativas Abiertas*. MÉXICO, MÉXICO. Obtenido de <http://catedra.ruv.itesm.mx/bitstream/987654321/745/1/eBook%20Mov%20abierto%20en%20educ%20distancia%20%28Ramirez%202013%29.pdf>
- OCDE. (2016). *PISA 2015 RESULTADOS*. Recuperado el 13 de abril de 2017, de <http://www.pisa-2015-results-in-focus-ESP.pdf>
- Orozco & Pajoy. (2010). *Pensamiento Geométrico*. Obtenido de <http://geometriaielp2010.blogspot.com.co/p/la-importancia-de-la-geometria.html>

- Orozco, M. M. (2013). Reorientación del Currículo de Matemática con el Objeto de Incrementar la calidad en el Área en el Dpto del Atlco. Barranquilla, Atlántico, Colombia: Universidad del Atlántico.
- Plana, Blanco, Gutiérrez, Hoyles, Valero y Linares. (2012). *Modelo de Van Hiele y Geometría Plana*.
- Rojas Alvarez, C. J. (2016). *Introducción a la Geometría*. Barranquilla: Universidad del Norte.
- Sigarreta & Ruesga Ramos. (2004). *Evolución de la Geometría desde su perspectiva Histórica*.  
Obtenido de  
<file:///C:/Users/Eliana%20Orozco/Downloads/HISTORIA%20DE%20LA%20GEOMETRIA.pdf>
- Valencia, U. P. (2016). *Objetos de Aprendizaje*. Obtenido de  
<https://riunet.upv.es/handle/10251/192>
- Zapata, M. (2009). *Aprende en Linea*. Obtenido de  
<http://aprendeonline.udea.edu.co/lms/men/oac1.html>

## 11. Anexos

### 11.1. Gráfica 1 de Resultados IEFHR 1

Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en el establecimiento educativo, la entidad territorial certificada (ETC) correspondiente y el país. matemáticas - grado quinto



Fuente: ICFES, Generador de Gráficos de Resultados Institucionales.

### 11.2. Gráfica 2 Resultado del Grado 5 Área de Matemática

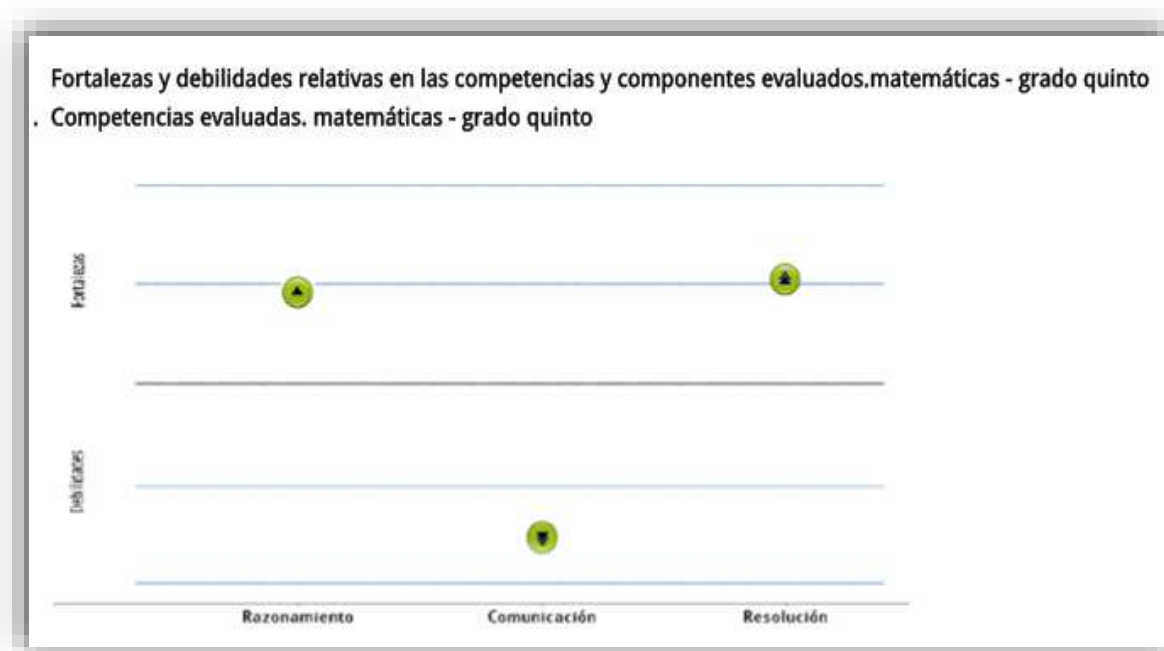
Resultados de grado quinto en el área de matemáticas

Puntaje promedio, margen de estimación e intervalo de confianza. matemáticas - grado quinto

	Puntaje promedio	Margen de estimación	Intervalo de confianza
Establecimiento educativo	306	±8,1	( 297,9 — 314,1 )
Atlántico	275	±1,0	( 274,0 — 276,0 )
Colombia	305	±0,1	( 304,9 — 305,1 )
Establecimientos educativos oficiales urbanos de Atlántico	272	±1,2	( 270,8 — 273,2 )
Establecimientos educativos oficiales rurales de Atlántico	254	±2,2	( 251,8 — 256,2 )
Establecimientos educativos no oficiales de Atlántico	327	±2,5	( 324,5 — 329,5 )
Establecimientos educativos de nivel socioeconómico (NSE) 1 de Atlántico	237	±4,4	( 232,6 — 241,4 )
Establecimientos educativos de nivel socioeconómico (NSE) 2 de Atlántico	270	±1,1	( 268,9 — 271,1 )
Establecimientos educativos de nivel socioeconómico (NSE) 3 de Atlántico	325	±2,9	( 322,1 — 327,9 )
Establecimientos educativos de nivel socioeconómico (NSE) 4 de Atlántico	353	±7,1	( 345,9 — 360,1 )

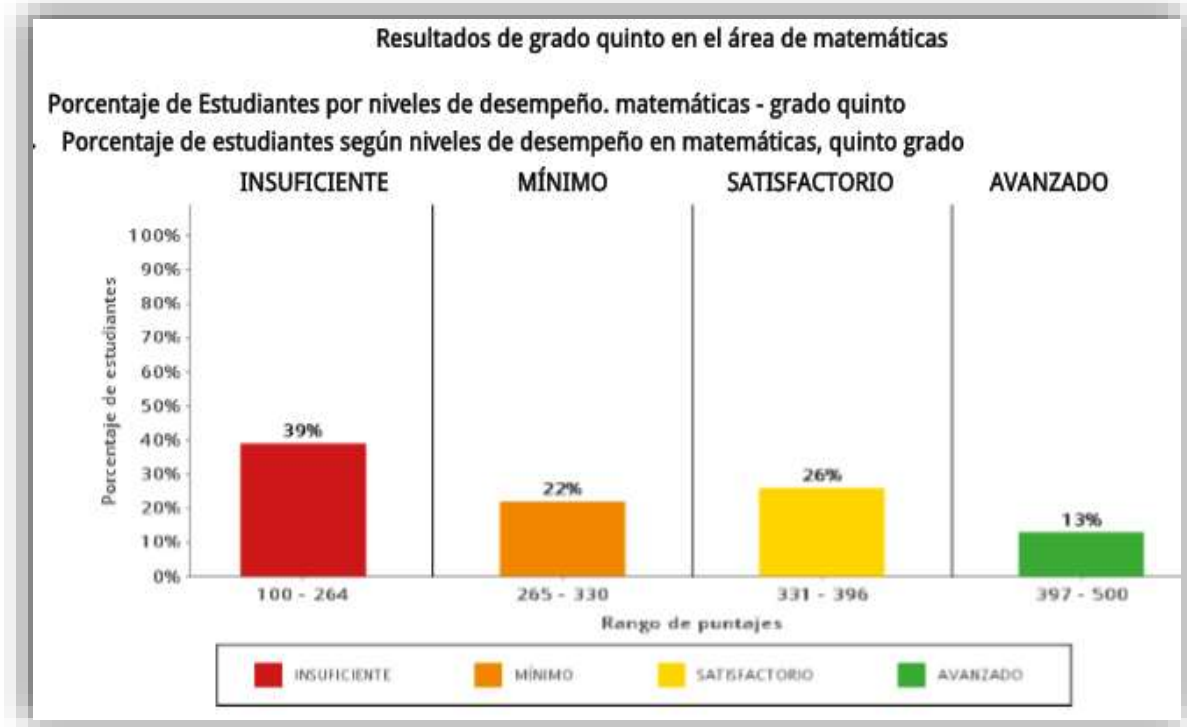
Fuente: ICFES, Generador de Gráficos de Resultados Institucionales.

### 11.3. Gráfica 3 Competencias y Componentes



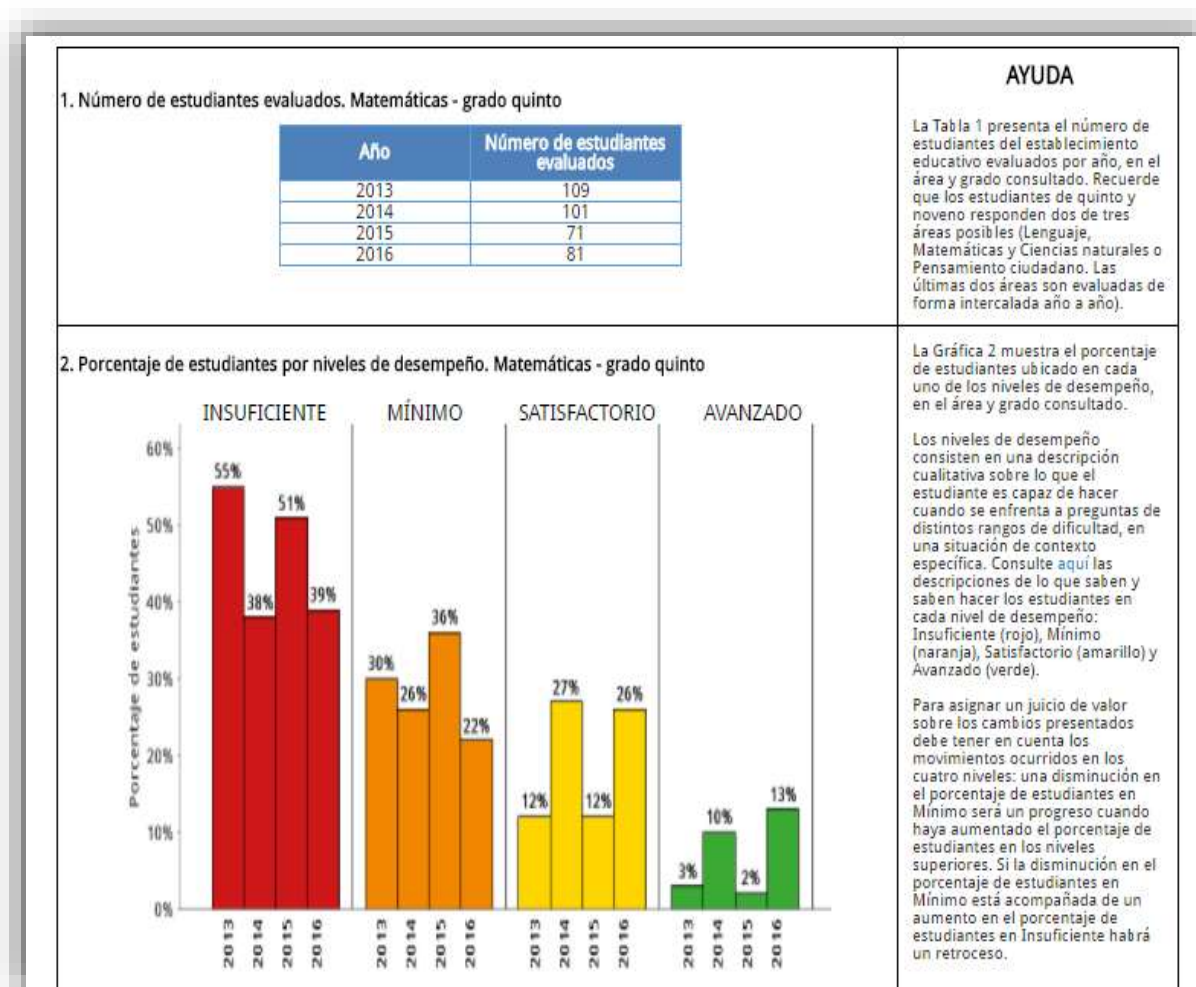
Fuente: ICFES, Generador de Gráficos de Resultados Institucionales.

### 11.4. Gráfica 3.1 Resultados de grado 5 en el área de matemática



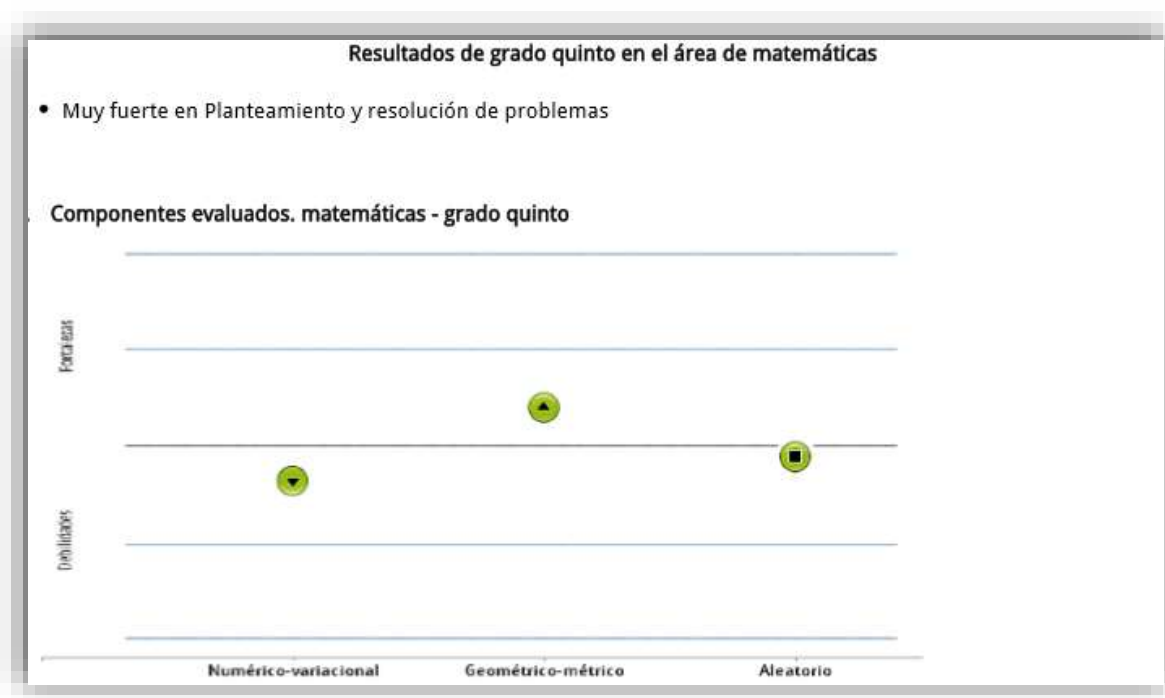
Fuente: ICFES, Generador de Gráficos de Resultados Institucionales.

### 11.5. Gráfica 4 Comparativo por Años Grado 5° Matemática



Fuente: (ICFES, 2017)

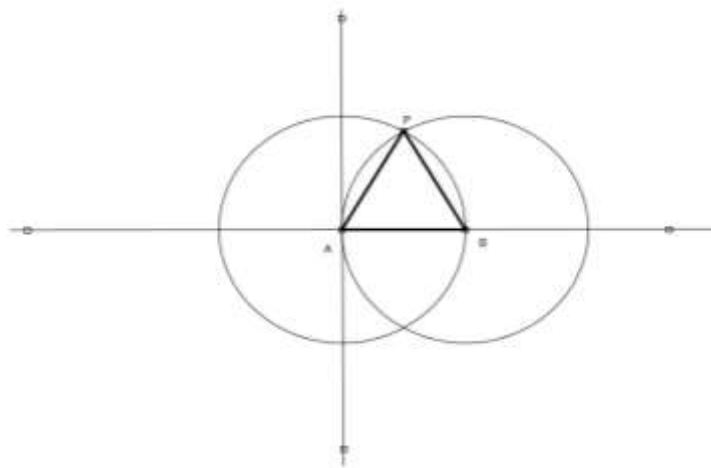
## 11.6. Gráfica 5 Resultados por Pensamiento Grado 5°



### 11.7. Construcciones de Polígonos con Regla y Compás

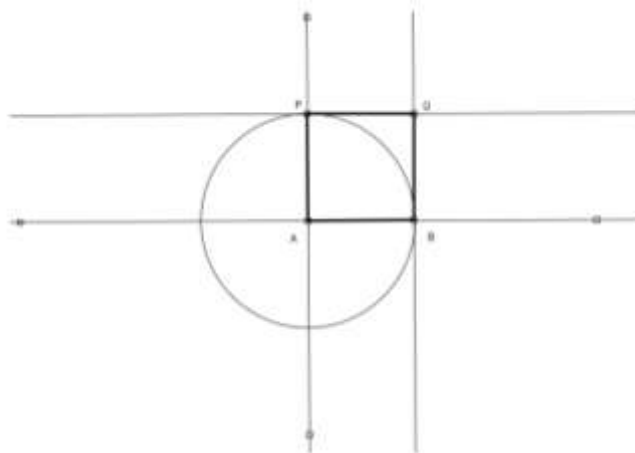
#### Polígono regular de 3 lados: Triángulo equilátero.

Se traza una circunferencia con centro en  $A$  y radio  $AB$  y otra con centro en  $B$  y mismo radio. Esas dos circunferencias se cortan en dos puntos. Se toma uno de ellos, digamos  $P$ . Trazando los segmentos  $AP$  y  $PB$  obtenemos el triángulo equilátero  $APB$ :



#### 11.8. Polígono regular de 4 lados: Cuadrado.

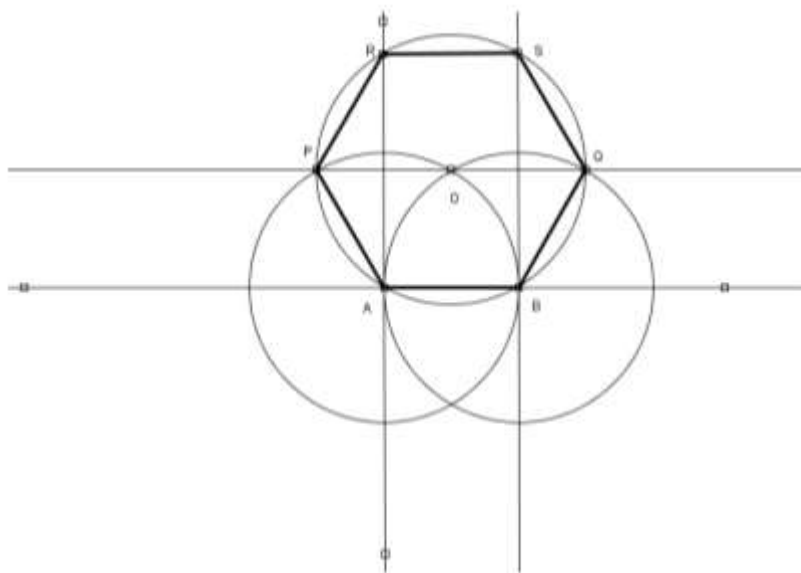
Trazamos una circunferencia con centro en  $A$  y radio  $AB$ . Esa circunferencia corta al eje  $Y$  en dos puntos. Tomamos uno de ellos, digamos  $P$ . Trazamos la recta paralela al eje  $X$  que pasa por  $P$  y la recta paralela al eje  $Y$  que pasa por  $B$ . El punto de corte de las mismas, digamos  $Q$ , es el vértice que nos faltaba. Trazando los segmentos  $AP$ ,  $PQ$  y  $QB$  obtenemos nuestro cuadrado.



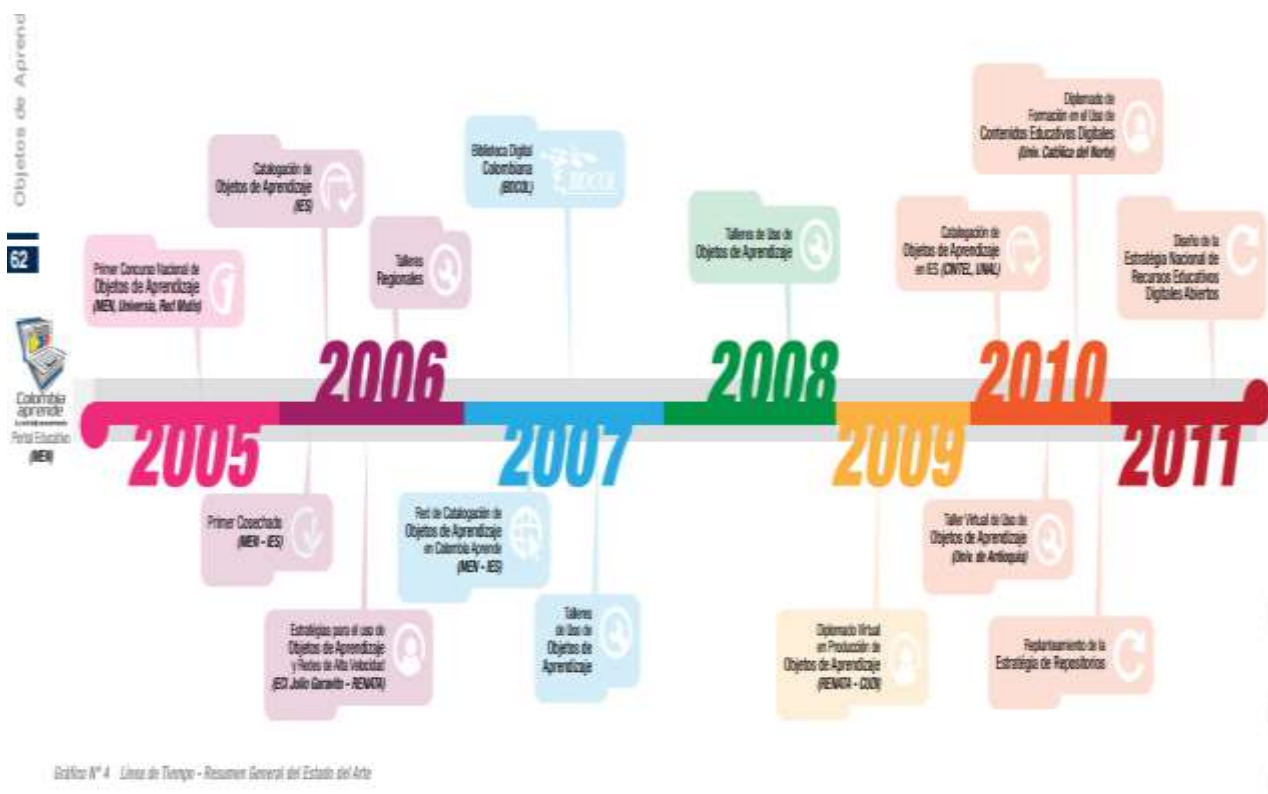


### 11.9. Polígono regular de 6 lados: Hexágono regular

Con radio  $AB$  trazamos circunferencias con centro  $A$  y  $B$ . Tomamos uno de los puntos de corte, digamos  $O$ . Ese es el centro del hexágono. Trazamos ahora la circunferencia de centro  $O$  y radio  $OA$ . Obtenemos los puntos  $P$  y  $Q$  como cortes con las circunferencias anteriores y  $R$  como corte con el eje  $Y$ . Trazando la paralela al eje  $Y$  que pasa por  $B$  obtenemos el último vértice,  $S$ , como corte de esta recta y la circunferencia trazada justo antes. Uniendo los vértices obtenemos el hexágono regular buscado.





## 11.10. Anexo 7 Línea de Tiempo de los Objetos de Aprendizaje en Colombia





## 11.11. Anexo 8 Unidad Didáctica Portal Colombia Aprende


Materia Matemáticas	Grado 6	Unidad de aprendizaje Las representaciones artísticas, describiendo los movimientos en el plano.
Título del objeto de aprendizaje		
Clasificación de polígonos a partir de sus propiedades.		
Recurso de aprendizaje relacionado (Pre-clase)	<b>Grade: 4</b> UoL 3: El mundo de las figuras que nos rodea. LO 1: Clasificación de polígonos en su entorno. Resource: EL docente les pide en la clase anterior traer regla, compás y transportador.	
Objetivos de aprendizaje	Caracterizar los polígonos a partir de sus características. ✓ Determinar los elementos que conforman los polígonos. ✓ Diferenciar a partir de las características, entre polígono inscrito y circunscrito. ✓ Realizar construcciones de polígonos regulares con regla y compás.	
Habilidad/ conocimiento	<b>1. SCO: Identifica los elementos de un polígono.</b> 1.1 Reconoce los tres ejes coordenados espaciales . 1.2 Relaciona los ejes x, y, z, con cada una de las tres dimensiones de un objeto (largo, ancho, alto). 1.3 Diseña esquemas de sistemas coordenados en tres dimensiones. 1.4 Ubica el punto de origen del plano cartesiano y su representación. 1.5 Ubica puntos en el sistema coordenado de tres dimensiones. 1.6 Realiza dibujos de sólidos en el sistema cartesiano correctamente.  <b>2. SCO: Diferenciar a partir de las características, entre polígono inscrito y circunscrito.</b> 2.1 Reconoce los polígonos inscritos en otros polígonos. 2.2 Distingue cuando los polígonos están circunscritos en otros polígonos. 2.3 Realiza series de polígonos inscritos y circunscritos simultáneamente. 2.4 Encuentra diferencias y características de los polígonos cuando están inscritos o circunscritos en otros polígonos.	

Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza/Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
<b>Introducción</b>  	<b>Introducción</b>	<p><b>Actividad introductoria: "Los polígonos".</b></p> <p>Karla es una niña muy inquieta y siempre quiere saber la explicación de cada una de las cosas que ocurren a su alrededor.</p> <p>Ella, entra a la habitación de su hermano Juan quien se encuentra sentado frente a su computador. Juan le dice a Karla que se acerque para que conozca los polígonos. Karla con cara de asombro pregunta: ¿y que es un polígono Juan?</p> <p>Juan le explica que un polígono es una figura limitada por una secuencia finita de segmentos rectos consecutivos que cierran una región en el plano.</p> <p>Seguidamente, Juan le muestra algunas figuras para que Karla las clasifique como polígonos y no polígonos, de acuerdo con las características que expresa la definición de los mismos dada por Juan anteriormente.</p> <p><b>Nota:</b> El docente deja en estática la animación y les dice que realicen la tarea (las figuras se encuentran en su material de trabajo, junto con dos graficas adicionales que les servirá también como material de apoyo).</p> <p>El docente, les recuerda que deben apoyarse en la definición de polígono dada al inicio de la animación. En caso de dudas, el docente les ayuda un poco con identificación de los polígonos.</p> <p><b>Nota:</b> El docente les aclara que una línea poligonal abierta no es un polígono.</p>	
<b>Desarrollo</b>  	<b>El docente presenta el tema</b>	<p><b>Actividad 1.</b> <b>Identificación y clasificación de los polígonos (S/K 1.1, 1.2, 1.3, 1.6)</b></p> <p><b>Parte 1.</b></p> <p>a) El docente les pide a los estudiantes que realicen la parte a) de esta actividad que consiste en identificar los elementos de un polígono. Para esto los estudiantes cuentan con un gráfico de un polígono y una tabla con los conceptos de sus elementos.</p> <p>Los estudiantes deben leer cuidadosamente cada concepto; luego, deben ubicar cada uno en su lugar correspondiente en el gráfico.</p> <p><b>Nota:</b> El docente estará atento al desarrollo de la actividad para aclarar alguna duda de ser necesario.</p> <p>b) El docente les pide a los estudiantes que realicen la parte b) de esta actividad, que consiste en trazar todas las diagonales posibles en cada uno de los polígonos dados en la tabla que aparece en su material de trabajo. Luego, deben escribir en los recuadros el número de lados y diagonales que tiene cada uno de ellos.</p>	<p>Recurso interactivo</p>





Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza/Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
<b>Desarrollo</b> 	<b>El docente presenta el tema</b>	<p><b>Nota:</b> El docente les comenta que cada porción resultante después que se trazan las diagonales, también son polígonos; es decir, un polígono se puede dividir en varios polígonos.</p> <p>c) El docente les pide a los estudiantes que completen la tabla que aparecen en su material de trabajo. En ella se da el número de lados del polígono, su correspondiente número de diagonales y una expresión que permite obtener el número de diagonales del mismo. La idea es que el estudiante deduzca y escriba una fórmula general que permita escribir el número de diagonales de cualquier polígono.</p> <p><b>Parte 2.</b>  El docente les comenta a los estudiantes que de acuerdo con algunas características, los polígonos tienen diferentes clasificaciones. Luego, les dice que en su material de trabajo aparecen dos tablas, una con la clasificación de los polígonos de acuerdo con sus ángulos y otra con la clasificación de acuerdo con su número de lados.  Ellos deben observar y analizar cuidadosamente las clasificaciones de los mismos y después realizar los ejercicios que se dan a continuación.  Ellos deben identificar cuantos lados tiene la figura para darle el nombre correspondiente. También, deben determinar si alguna recta toca dos o más puntos del polígono para clasificarlo como cóncavo o convexo.</p> <p><b>Nota:</b> En la clasificación según el número de lados, el docente les dirá que solo tienen los nombres de los 10 primeros polígonos.</p> <p><b>Parte 3.</b>  El docente puede indagar entre los estudiantes sobre el nombre de aquellos polígonos que tienen todos sus lados y ángulos congruentes. En caso que ellos no lo recuerden, entonces les dirá que esos polígonos se denominan "polígonos regulares". Luego, les pide que observen el polígono regular que aparece en su material de trabajo, en el cual se señalan cada una de sus partes. Al lado del polígono, se da una tabla con las definiciones de cada una de esas partes.  La actividad consiste en colocar el nombre correspondiente de cada parte del polígono regular, de acuerdo con la definición de las mismas.</p> <p><b>Nota:</b> El docente les dice que deben notar que el polígono está dibujado dentro de un círculo.</p>	Recurso interactivo

Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza/Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
<b>Desarrollo</b> 	El docente presenta el tema	<p><b>Actividad 2.</b>  Polígonos inscritos y circunscritos (S/K 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5).</p> <p><b>Parte 1.</b>  El docente les pide que con el compás dibujen un círculo del mismo diámetro que su transportador. Luego, les recuerda que la circunferencia tiene <math>360^\circ</math>.  Luego, el docente les dice que dividan <math>360^\circ</math> entre 3, 4, 5, 6, 8, 9 y entre 10.</p> <p><b>Nota:</b> El docente les aclara que cada estudiante puede elegir un número entre los mencionados anteriormente, para dividir <math>360^\circ</math> por ese número escogido.</p> <p>Luego, se divide la circunferencia en tantas partes iguales como indique el resultado de la división anterior. Por ejemplo: Si dividimos <math>360^\circ</math> por 4, el resultado es <math>90^\circ</math>. Entonces, se divide la circunferencia en 4 partes iguales de <math>90^\circ</math>.</p> <p>Después que realicen la división, con ayuda del transportador deben hacer la división de la circunferencia asignando la cantidad de grados que le toca a cada una de las partes iguales en que han dividido dicha circunferencia; se pondrán puntos en el contorno de la misma que indiquen las porciones.</p> <p>Una vez realizada la parte anterior, el docente les dice que unan cada par de puntos consecutivos con segmentos de recta. La figura obtenida es un polígono que está dentro de una circunferencia.</p> <p>La idea es que cada estudiante obtenga un polígono distinto dentro de la circunferencia. De hecho, todos van a tener polígonos diferentes, ya que cada quien ha elegido un número distinto para dividir la misma.</p> <p>Los estudiantes obtendrán polígonos de 3, 4, 5, 6, 7, 8 o más lados.</p> <p>Suponiendo que el docente también realizó el ejercicio y dividió <math>360^\circ</math> entre 5. Por lo tanto obtuvo un pentágono regular.</p> <p><b>Nota:</b> El docente les comenta a los estudiantes que los polígonos contruidos de esta forma dentro de la circunferencia, todos son regulares y reciben el nombre de "polígonos inscritos en la circunferencia".  Luego, les pide que tracen los radios del polígono y contesten las preguntas indicadas en su material de trabajo.</p> <p><b>Nota:</b> Los estudiantes deben explicar y socializar su construcción de polígonos inscritos en la circunferencia con el resto de sus compañeros.</p>	

Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza/Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
<b>Desarrollo</b> 	<b>El docente presenta el tema</b>	<p><b>Parte 2.</b></p> <p>a) El docente les pide a los estudiantes que realicen el inciso a) de esta parte, que consiste en caracterizar los polígonos circunscritos en una circunferencia. Para esto, los estudiantes deben conocer primero las características de una recta tangente a una circunferencia. Luego, aparece una gráfica junto con una serie de preguntas que se desprenden de la misma. Ellos deben observar cuidadosamente dicha gráfica para responder correctamente.</p> <p>Después que ellos realicen la actividad, el docente les dice que aquellos polígonos que cumplen todas esas características se denominan "polígonos circunscritos en la circunferencia".</p> <p>Al final está el espacio para escribir el nombre de estos polígonos.</p> <p>b) El docente les dice a los estudiantes que realicen el inciso b) de esta parte que consiste en escribir una diferencia entre los polígonos inscritos y los circunscritos en la circunferencia.</p> <p>c) El docente les dice a los estudiantes que van a construir algunas figuras geométricas usando solamente regla y compás.</p> <p>Para esto, el docente indicará la figura geométrica que los estudiantes van a construir, junto con los pasos a seguir para realizar la misma.</p> <p>La primera figura es un triángulo equilátero y la segunda es un hexágono regular.</p> <p><b>Nota:</b> El docente estará atento a la construcción de la figura y en caso de dudas les ayuda en su proceso. Además, comentará que estas no son las únicas formas utilizadas para construir tales figuras; de hecho, existe un algoritmo que les permite construir polígonos de cualquier número de lados.</p> <p><b>Parte 3.</b></p> <p>a) El docente les dice que realicen el inciso a) de esta parte, que consiste en determinar polígonos inscritos o circunscritos en otros polígonos. Para esto, el docente les pide que observen cuidadosamente cada una de las figuras que aparecen en su material de trabajo y luego contesten las preguntas que se indican.</p> <p>b) El docente les pide que realicen el inciso b) de esta parte, que consiste en construir un hexágono regular que esté circunscrito en otro hexágono regular.</p> <p>El docente les dice que se apoyen en las figuras 2 y 3 del inciso a) para realizar esta actividad; pero, les ayuda en lo que sea necesario durante el proceso de la construcción de la figura.</p> <p><b>Nota:</b> Esta actividad se debe socializar en el salón de clases, luego que los estudiantes la realicen.</p>	



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza/Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
<b>Resumen</b> 	<b>Resumen</b>	<p>1. Marque con una x los polígonos convexos y con un chulito los cóncavos.</p> <p>2. Observe cuidadosamente la figura siguiente y conteste las preguntas que se indican.</p> <p>3. ¿Cuántas diagonales tiene un polígono de 20 lados?</p> <p>4. Marque con una x las gráficas donde aparezca un polígono inscrito y con un chulito las que contengan un polígono circunscrito.</p> <p>5. Observe cuidadosamente la figura siguiente y conteste la pregunta que se indica.</p> <p>¿En la figura se dan ambas situaciones: polígono inscrito y polígono circunscrito en la circunferencia?, explique.</p> <div data-bbox="610 821 1118 932" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Si se dan ambas situaciones, porque el cuadrilátero azul está inscrito en la circunferencia; mientras que, el cuadrilátero verde está circunscrito en la circunferencia.</p> </div>	<p>Recurso interactivo.</p> <p>Material del estudiante</p>
<b>Tarea</b> 	<b>Tarea</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los estudiantes realizarán los ejercicios propuestos en la sección de Tarea en casa y presentarán la evidencia de su trabajo al docente.</li> <li>El docente revisará el material del estudiante, para validar o corregir las respuestas.</li> </ul> <p><b>Respuestas.</b></p> <p>1. Los estudiantes deben consultar la manera en que Arquímedes de Siracusa explica la equivalencia aproximada del número <math>\pi</math>. Arquímedes inscribe y circunscribe sendos hexágonos en una circunferencia. Su objetivo es aproximar la longitud de la circunferencia por defecto y por exceso.</p> <p>2. Los estudiantes deben consultar un programa de computación que les permita dibujar polígonos inscritos y circunscritos en la circunferencia.</p>	<p>Tarea en casa (Material del estudiante)</p>



## 11.12. Anexo 9 Formato de Evaluación del Pretest.

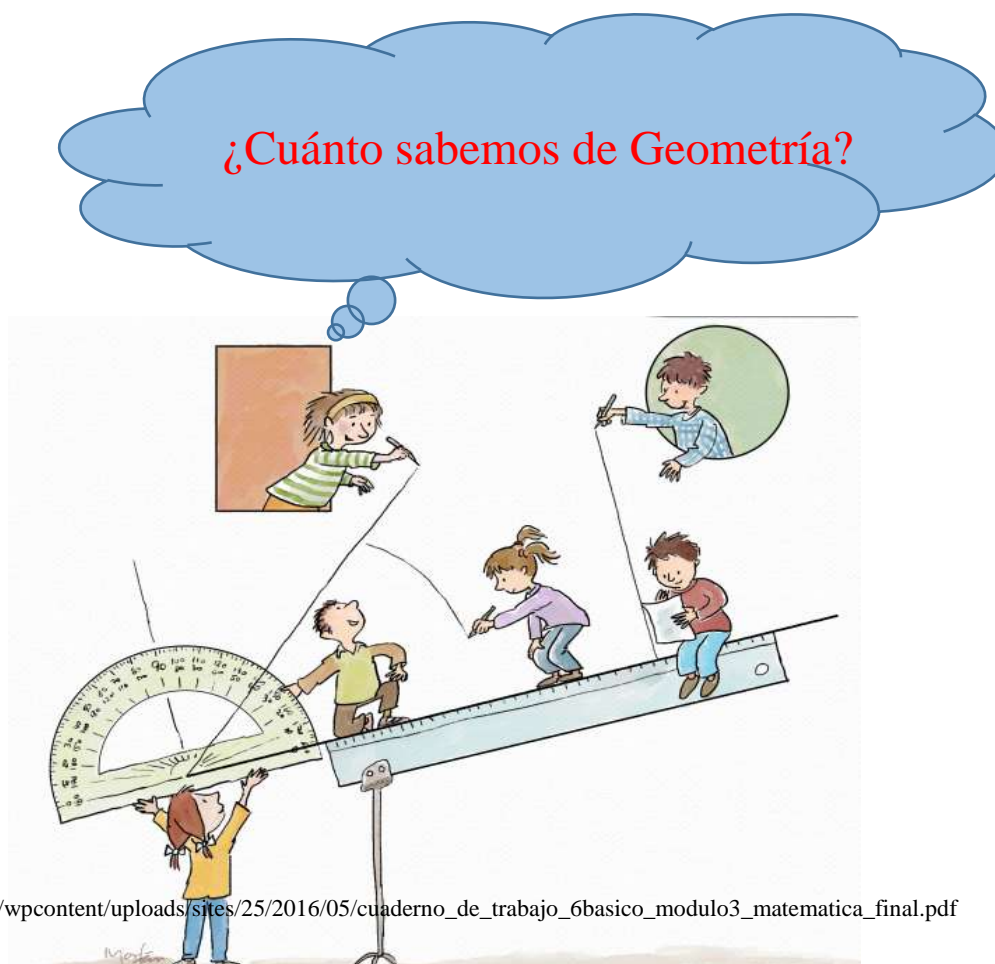


Figura tomada de:  
[http://basica.mineduc.cl/wpcontent/uploads/sites/25/2016/05/cuaderno\\_de\\_trabajo\\_6basico\\_modulo3\\_matematica\\_final.pdf](http://basica.mineduc.cl/wpcontent/uploads/sites/25/2016/05/cuaderno_de_trabajo_6basico_modulo3_matematica_final.pdf)

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE SABANALARGA**  
**FERNANDO HOYOS RIPOLL**

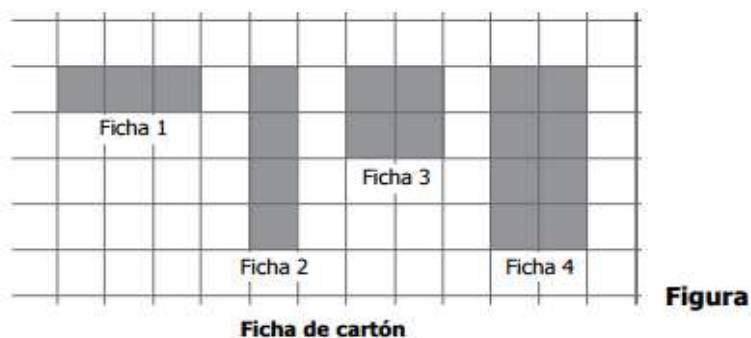
PRESENTADO POR: \_\_\_\_\_

Grado: \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

**¿Cómo Contestar?** Lee con mucha atención cada pregunta.

Responde encerrando en un **O** la letra que tu consideres correcta. Argumenta.

Para su tarea de matemáticas, Leonor debe llevar fichas de cartón cuya área sea  $4 \text{ cm}^2$ . Observa las fichas de la figura.



Teniendo en cuenta que un cuadrado como este tiene de área  $1 \text{ cm}^2$ , ¿cuáles fichas debe llevar Leonor para que su tarea sea correcta?

- A. La ficha 2 y la ficha 3.
- B. La ficha 3 y la ficha 4.
- C. La ficha 1 y la ficha 2.
- D. La ficha 2 y la ficha 4.

Argumenta tu Respuesta:

---



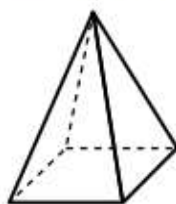
---



---

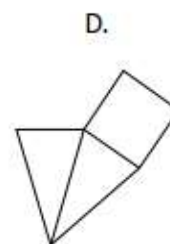
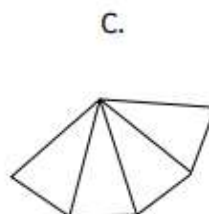
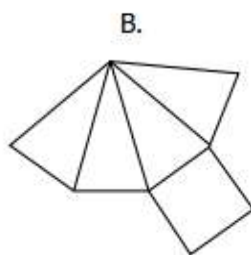
②

David quiere armar una pirámide como la de la figura.



**Figura**

¿Cuál de los siguientes moldes le sirve a David para armar la pirámide?

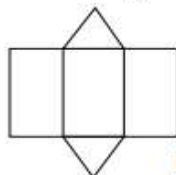


Argumenta tu respuesta: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

③

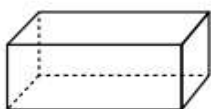
Javier quiere armar un sólido con el molde de la figura.



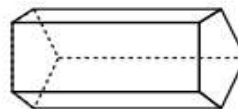
**Figura**

¿Cuál de los siguientes sólidos se puede armar con el molde?

A.



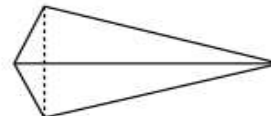
B.



C.



D.

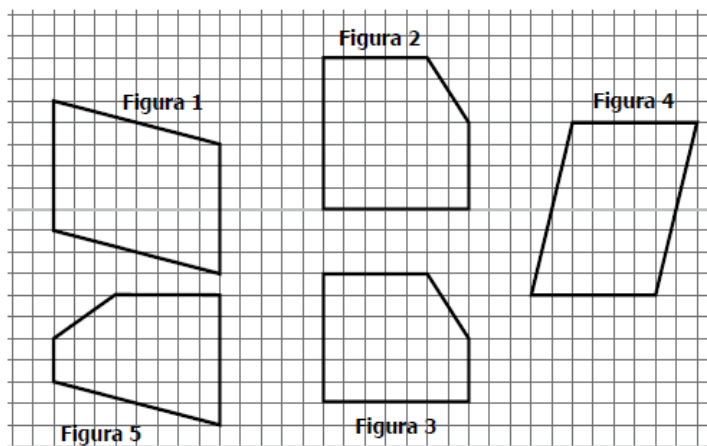


Argumenta tu respuesta: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

④

Lina dibujó estas cinco figuras en una hoja cuadriculada para luego recortarlas.



Luego de recortarlas y superponerlas, ¿qué par de figuras coinciden?

- A. La 1 y la 4.
- B. La 1 y la 5.
- C. La 2 y la 3.
- D. La 2 y la 5.

Argumenta tu respuesta: \_\_\_\_\_

---



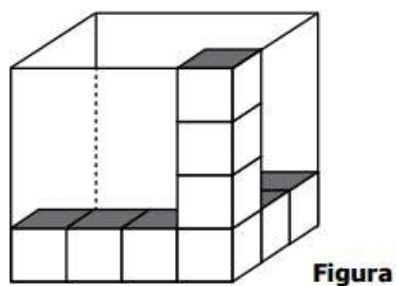
---



---

⑤

Observa los cubos contenidos en la caja de la figura.



¿Cuántos cubos de esos faltan para llenar la caja?

- A. 64
- B. 39
- C. 16
- D. 9

Argumenta tu respuesta: \_\_\_\_\_

---



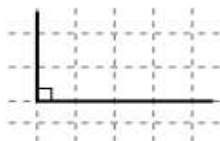
---



---

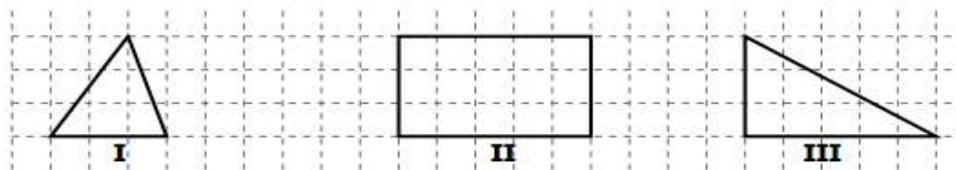
⑥

Dos lados son perpendiculares si forman un ángulo como el de la figura.



Figura

¿Cuál o cuáles de las siguientes figuras tiene(n) lados perpendiculares?



- A. I solamente.
- B. II y III solamente.
- C. II solamente.
- D. I y III solamente.

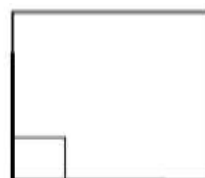
Argumenta tu respuesta: \_\_\_\_\_

⑦

A continuación se presentan cuatro figuras geométricas, y en cada una de ellas se señala un ángulo



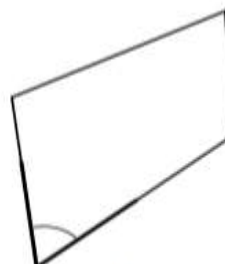
1



2



3



4

¿En cuál de las figuras se señala un ángulo obtuso?

**RECUERDA:**  
UN ÁNGULO OBTUSO MIDE MÁS DE  $90^\circ$ .

- A. En la 1.
- B. En la 2.
- C. En la 3.
- D. En la 4.

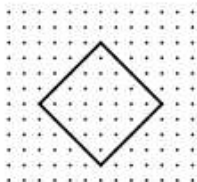
Argumenta tu respuesta: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

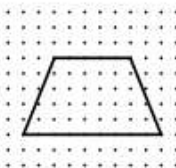
⑧

Un polígono regular tiene todos sus lados de la misma medida. ¿Cuál de los siguientes polígonos es regular?

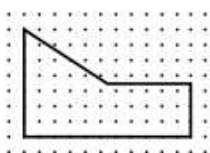
A.



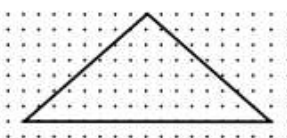
B.



C.



D.

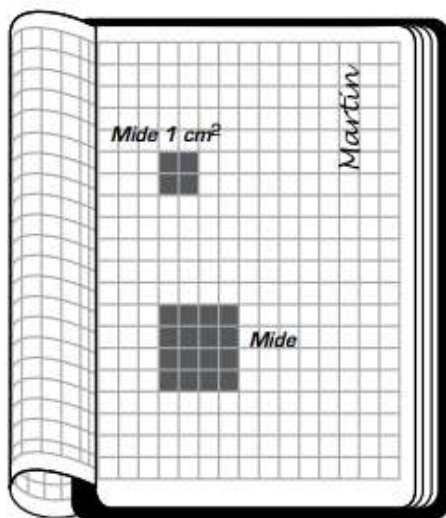


Argumenta tu respuesta: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- 9 Este es el cuaderno de matemáticas de Martín.



¿Cuál es la medida del cuadrado más grande que dibujó Martín?

- A. 1 cm<sup>2</sup>.
- B. 2 cm<sup>2</sup>.
- C. 4 cm<sup>2</sup>.
- D. 8 cm<sup>2</sup>.

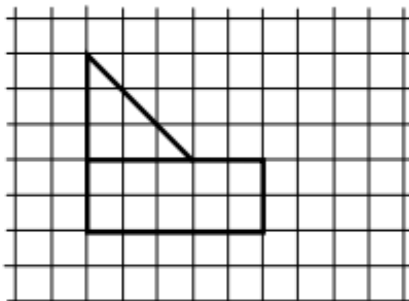
Argumenta tu respuesta: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

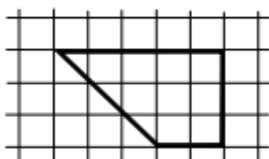
10

Daniela quiere armar un cuadrado con algunas piezas. Hasta ahora, ha armado la siguiente figura:

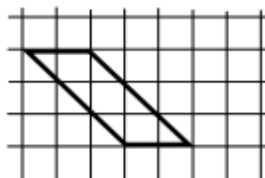


¿Cuál de las siguientes piezas debe utilizar Daniela para terminar de armar el cuadrado?

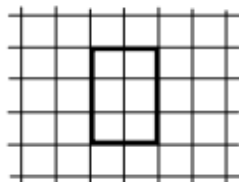
A.



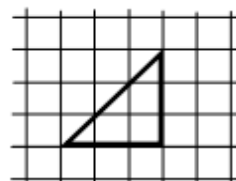
B.



C.



D.



Argumenta tu respuesta: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

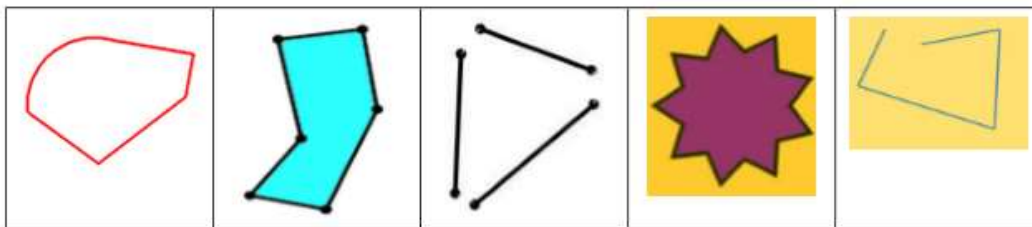
Preguntas liberadas por el Icfes Cuadernillos 2014, 2015 y 2016. (ICFES, Cuadernillos de Preguntas Saber 3°, 5° y 9°, 2015)



**11.13.** Anexo 10 Formato Postest de Geometría.

**Presentado Por:** \_\_\_\_\_ Grado: 6° \_\_\_\_ 25/04/2017

① Marca con un ● las respuestas correctas y con una X las incorrectas para clasificar las figuras en polígonos y los que No lo son. Justifica tu Respuesta.




---



---



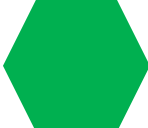



---

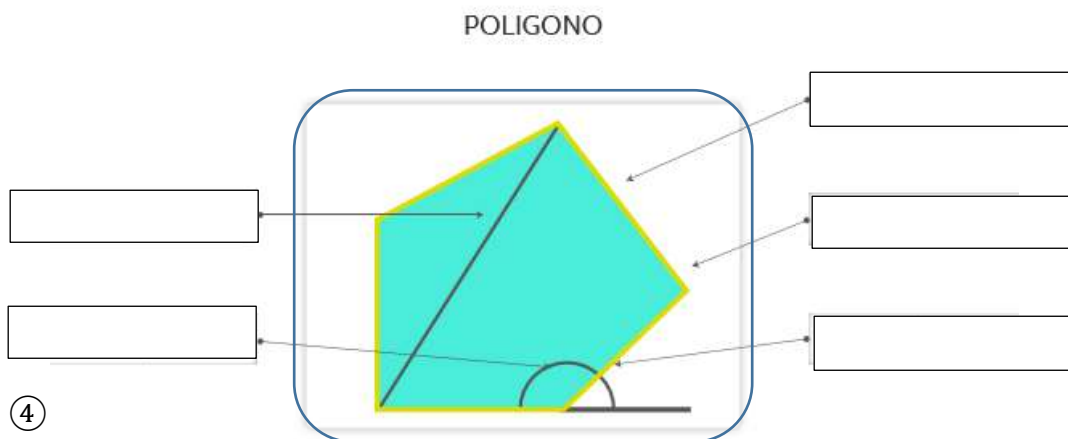


---

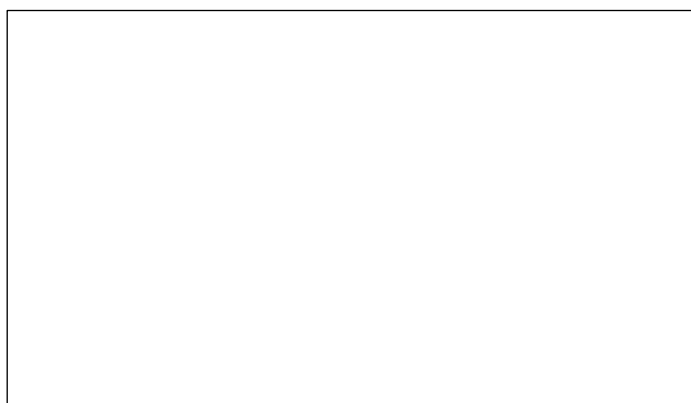
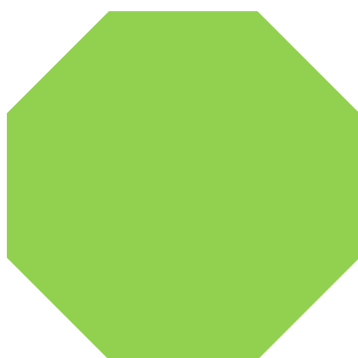
② Completa el siguiente cuadro:

Polígonos						
Número de ángulos						
Número de Vértices						
Número de Lados						
Número de Diagonales						
Nombre del Polígono:						

- ③ Ubica en el gráfico los elementos que hacen parte del polígono.



④



- ⑤ A continuación, encontraras algunas figuras del contexto real con forma de algunos polígonos vistos en clase. En los recuadros escribe el nombre del mismo según su número de lados y también si es convexo o cóncavo.

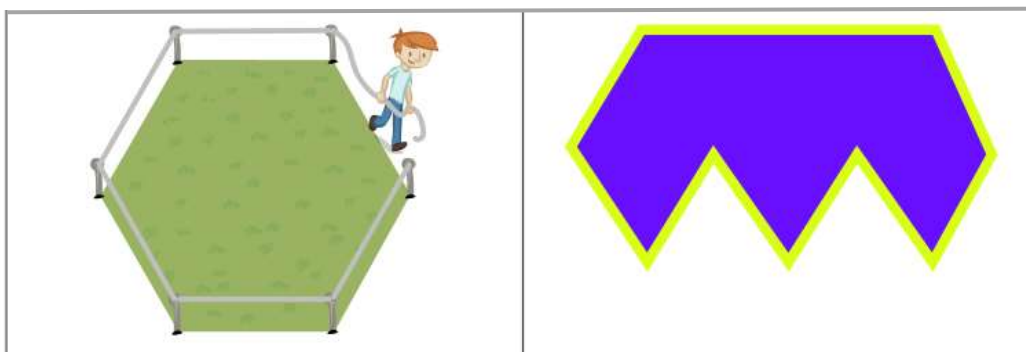
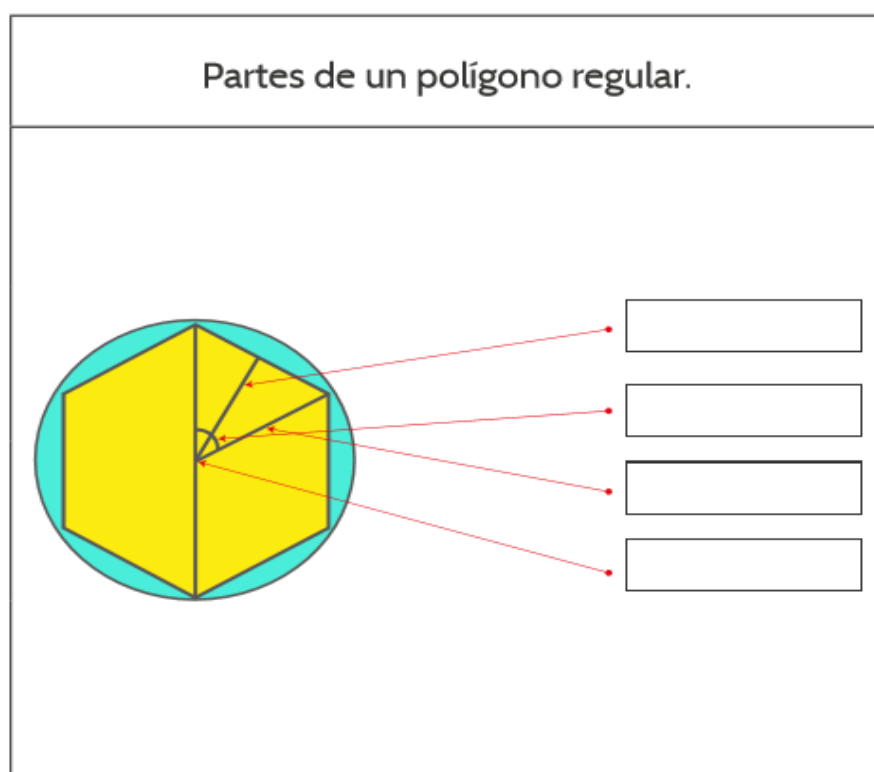


FIGURA 1	FIGURA 2

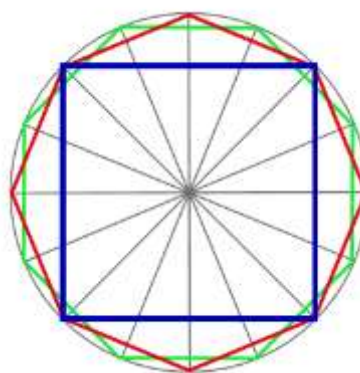
⑥ Escribe las partes del polígono regular.



⑦ Observa cuidadosamente la figura responde

Las siguientes preguntas:

- a.) ¿Qué nombre recibe el polígono cuyos lados son de color rojo?



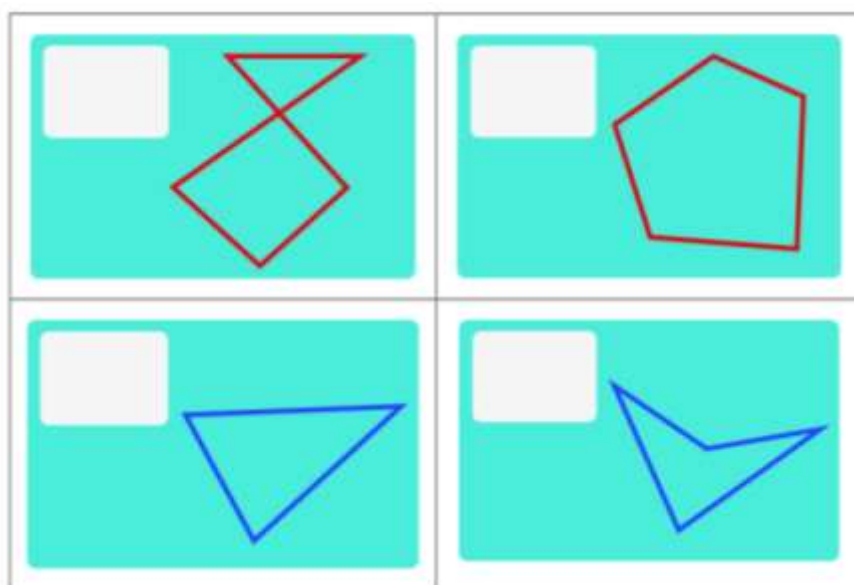
b.) ¿Qué nombre recibe el polígono cuyos lados son de color azul?

c.) ¿Los polígonos estarán inscritos en la circunferencia, por qué?

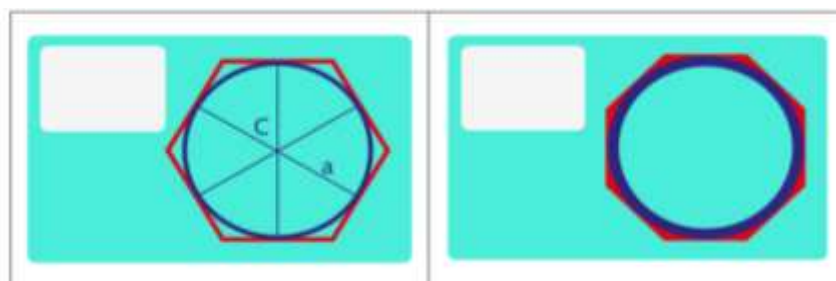
d.) ¿El octágono está inscrito en el cuadrado?

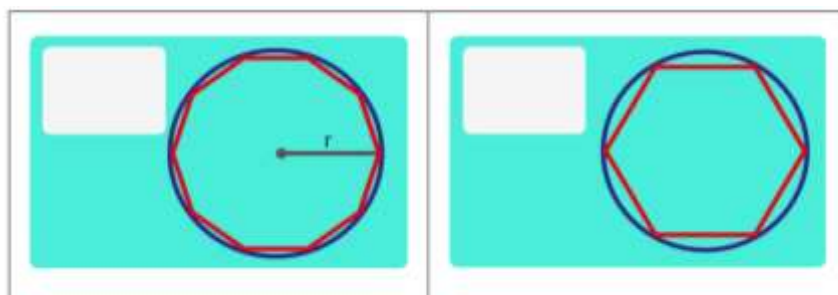
e.) ¿El cuadrado está inscrito en el octágono?

⑧ Marca con una **X** los polígonos convexos y con un chulito los cóncavos.



⑨ Marca con una X las gráficas donde aparezca un polígono inscrito y con un chulito las que contengan un polígono circunscrito





⑩ Con tu regla, el compás y el transportador construye un polígono regular inscrito de 4 lados.

Luego responde las siguientes preguntas:

- a.) ¿Los polígonos inscritos en la circunferencia tienen todos sus vértices dentro de la misma, justifica tú respuesta?
- b.) ¿Los radios del polígono son iguales a los radios de la circunferencia?
- c.) ¿El centro del polígono formado es el mismo centro de la circunferencia?

Preguntas formuladas bajo la conceptualización del OA, de la Unidad Didáctica desarrollada del Portal Colombia Aprende.